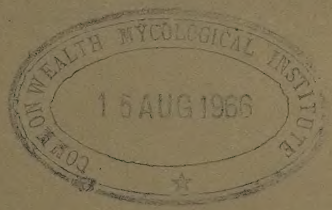
ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

2
TOMUL XII
1960

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE
SERIA
BIOLOGIE VEGETALĂ



EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

DIN LUCRĂRILE ORIGINALE (STUDII ŞI CERCETĂRI ŞTIINŢIFICE) PUBLICATE ÎN REVISTA „PROBLEME AGRICOLE" Nr. 1—4/1960

M. BOTZAN, **Problemele de îmlăştinire şi sărăturare din Cîmpia Bărăganului în legătură cu introducerea irigaţiilor** (nr. 1/1960).

I. MARTIN şi colab., **Aspecte ale influenţei organizării teritoriului asupra economiei gospodăriilor agricole colective** (nr. 1/1960).

GR. OBREJANU şi I. ALBESCU, **Contribuţii la valorificarea prin cultura orezului a solurilor salinizate** (nr. 2/1960).

D. TORGE şi colab., **Repartizarea teritorială pentru anul 1960 a soiurilor şi hibrizilor la porumb în R.P.R.** (nr. 3/1960).

V. V. POPOVICI şi colab., **Eficienţa economică a porumbului siloz** (nr. 3/1960).

N. GIOSAN, **Porumbul pentru siloz, o valoroasă plantă de nutreţ** (nr. 4/1960).

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

SERIA

BIOLOGIE VEGETALĂ

2

TOMUL XII

1960

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

COMITETUL DE REDACȚIE

N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R. — *redactor responsabil*; GEORGETA FABIAN-GALAN; ȘT. PÉTERFI, membru corespondent al Academiei R.P.R.; T. BORDEIANU, membru corespondent al Academiei R.P.R.; C. SANDU-VILLE, membru corespondent al Academiei R.P.R.; CORALIA NIȚESCU — *secretar tehnic de redacție.*

STUDII ȘI CERCETĂRI DE BIOLOGIE
Seria *BIOLOGIE VEGETALĂ*
Apare de 4 ori pe an

REDACȚIA:
BUCUREȘTI, CALEA VICTORIEI nr. 125
Telefon 16.01.70

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

SERIA

BIOLOGIE VEGETALĂ

Tomul XII, nr. 2 1960

SUMAR

	Pag.
ALICE SĂVULESCU şi VIORICA LAZĂR în colaborare cu D. BECERESCU, Influenţa unor mucegaiuri asupra materialelor plastice	155
ION T. TARNAVSCHI şi DIDONA RĂDULESCU, Cercetări asupra morfologiei polenului speciilor ordinului *Ericales* din flora R.P.R.	165
EMILIA ILIESCU, Unele aspecte fiziologice ale nutriţiei extraradiculare la soiul de porumb I.C.A.R.-54	177
E. ŞERBĂNESCU, Cercetări asupra metabolismului la soiuri, linii şi hibrizi de porumb	183
V. SOTIRIU, Obţinerea unui fenomen de „inducţie fiziologică" la tomate prin sporirea concentraţiei CO_2	197
GH. BÎLTEANU şi L. MILIŢESCU, Comportarea plantelor de ovăz la diferite raporturi între elementele nutritive azot, fosfor, potasiu	217
GEORGETA ENĂCHESCU, Variaţia conţinutului în acid ascorbic şi tiamină al cartofilor în timpul păstrării	239
RECENZII	259

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

ÉTUDES ET RECHERCHES DE BIOLOGIE

SÉRIE

BIOLOGIE VÉGÉTALE

Tome XII, n° 2 1960

SOMMAIRE

Page

ALICE SĂVULESCU et VIORICA LAZĂR, en collaboration avec D. BECERESCU, Influence de certaines moisissures sur les matériaux plastiques . . 115

ION T. TARNAVSCHI et DIDONA RĂDULESCU, Recherches sur la morphologie du pollen des espèces de l'ordre *Ericales* de la flore roumaine 165

EMILIA ILIESCU, Quelques aspects physiologiques de l'alimentation par feuilles de la variété de maïs I.C.A.R.-54 177

E. ŞERBĂNESCU, Recherches portant sur l'intensité du métabolisme chez quelques variétés, lignées et hybrides de maïs 183

V. SOTIRIU, Un phénomène d'« induction physiologique » obtenu chez les tomates par des concentrations accrues de CO_2 197

GH. BÎLTEANU et L. MILIŢESCU, Le comportement des plantes d'avoine pour différents rapports entre les éléments nutritifs — azote, phosphore, potasse 217

GEORGETA ENĂCHESCU, Variation de la teneur en acide ascorbique et en thiamine des pommes de terre, pendant leur conservation 239

COMPTES RENDUS 259

ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

АКАДЕМИЯ РУМЫНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ТРУДЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ ПО БИОЛОГИИ

СЕРИЯ

БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Том XII, № 2 1960

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

АЛИС СЭВУЛЕСКУ и ВИОРИКА ЛАЗЭР в сотрудничестве с Д. БЕЧЕРЕСКУ, Влияние некоторых плесневых грибов на пластические материалы 155

ИОН Т. ТАРНАВСКИЙ и ДИДОНА РЭДУЛЕСКУ, Исследование морфологии пыльцы видов порядка Ericales из флоры Румынской Народной Республики 165

ЭМИЛИЯ ИЛИЕСКУ, Некоторые физиологические стороны внекорневой подкормки кукурузы сорта ИКАР-54 177

Э. ШЭРБЭНЕСКУ, Исследование интенсивности обмена веществ у сортов, линий и гибридов кукурузы 183

В. СОТИРИУ, Получение явления „физиологической индукции" у томатов путем повышения концентрации CO_2 197

Г. БЫЛТЯНУ и Л. МИЛИЦЕСКУ, Поведение растений овса при различном соотношении питательных веществ — азота, фосфора и калия 217

ДЖОРДЖЕТА ЕНЭКЕСКУ, Колебание содержания аскорбиновой кислоты и тиамина в картофеле во время хранения 239

РЕЦЕНЗИИ 259

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ РУМЫНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

INFLUENȚA UNOR MUCEGAIURI ASUPRA MATERIALELOR PLASTICE

DE

ALICE SĂVULESCU
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.
și VIORICA LAZĂR în colaborare cu D. BECERESCU

Comunicare prezentată în ședința din 7 decembrie 1959

Întrebuințarea tot mai largă a materialelor plastice atît în scopuri tehnice, cît și la obținerea obiectelor de larg consum, face necesar ca ele să posede o serie de calități pentru a corespunde obiectivelor propuse. Una din aceste calități este rezistența la acțiunea microorganismelor, deoarece în anumite condiții de umiditate și temperatură s-a constatat că materialele plastice sînt sensibile la atacul unor specii de microorganisme (bacterii și ciuperci) care modifică însușirile lor inițiale.

În literatura de specialitate nu se găsesc multe informații asupra acestei probleme. S-a cristalizat însă faptul, că microorganismele pot produce materialelor plastice deteriorări nu numai în regiunile tropicale, dar și în alte regiuni. Desigur că deteriorările depind mult de felul întrebuințării materialului plastic. Există pînă în prezent o serie de cercetări care se ocupă în special de izolarea și identificarea microorganismelor găsite pe masele plastice sau pe lacuri (2), (3), (4), (5); s-au stabilit condițiile care favorizează acest atac (1), (2), (3), (4), (5), (6); s-au făcut încercări asupra rezistenței variatelor compoziții de materiale plastice și a componentelor acestora (plastifianți, polimeri, stabilizatori, materiale de umplutură) la diferite specii de mucegaiuri (2), (3), (4); s-a încercat introducerea de substanțe chimice cu efect fungicid sau fungistatic pentru prevenirea acestui atac (1), (2), (3), (4), (5), (7) și s-a ajuns la stabilirea condițiilor pe care trebuie să le îndeplinească o substanță chimică pentru atingerea scopului propus (1), (2), (3), (4), (5), (7).

Cercetările efectuate de noi [1]), primele de acest gen în țara noastră, inițiate la cererea Oficiului de stat pentru standarde, au căutat să stabi-

[1]) La unele lucrări a ajutat și M. Iarca.

lească comportarea diferitelor compoziţii de materiale plastice indigene faţă de un sortiment de diferite mucegaiuri şi să aprecieze unele metode folosite pînă în prezent, lucru necesar la stabilirea unei metode standard internaţionale.

METODĂ ŞI MATERIAL

Pentru încercări ne-am inspirat de la două proiecte de metodică standard elaborate în Franţa şi Cehoslovacia [1]), puse la dispoziţia noastră de Oficiul de stat pentru standarde.

Metoda încercată de noi a fost în general asemănătoare cu metoda „A" descrisă în proiectul de standard cehoslovac (fig. 1), însă încercările au fost făcute cu 12 specii de ciuperci aparţinînd colecţiei franceze, folosită în acest scop, obţinută de la Laboratorul de cryptogamie al Muzeului naţional de istorie naturală din Paris. S-au folosit ciupercile : *Aspergillus amstelodami* (Mangin) Thom and Church ; *Neurospora sitophila* (Mont.) Shear and B.O. Dodge ; *Stachybotrys atra* Corda ; *Chaetomium globosum* Kunze ; *Memnoniella echinata* (Riv.) Galloway ; *Penicillium luteum* Zukal ; *Trichoderma* sp. ; *Sterigmatocystis nigra* Van-Tieghem ; *Myrothecium verrucaria* Ditmar ; *Aspergillus flavus* Link ; *Paecilomyces varioti* Bainier şi *Acrostalagmus Koningi* (Ouden) Duché et Heim.

Pentru împrospătarea culturilor din colecţie acestea au fost trecute întîi pe medii din felii de morcovi, apoi pe diferite medii indicate ca specifice. Majoritatea inoculărilor pe materialele plastice s-au făcut însă după cultivarea ciupercilor pe mediu de malţ-agar.

Din fiecare compoziţie de material plastic încercat s-au folosit cîte 6 exemplare pentru fiecare specie inoculată şi cîte 4 exemplare servind ca martor neinoculat ; în total 76 de exemplare.

Probele puse la dispoziţia noastră de Centrul de cercetări chimice al Academiei R.P.R., Laboratorul pentru fizico-chimia răşinilor de furfurol şi derivaţi şi a schimbătorilor de ioni şi de Institutul de cercetări chimice al M.I.P.Ch., sectorul pentru prelucrarea şi încercarea materialelor plastice, au fost sub formă de discuri de 1—4 mm grosime şi 50—60 mm în diametru. Perioada de încercare a fost de 30—35 de zile, la temperatura de 30 ± 1° şi umiditate relativă de aproximativ 95%. Observaţiile au fost făcute la 2, 4, 6, 15, 21 şi 35 de zile de la inoculare, diferit de metoda din proiectele de standard, la care prima observaţie este prevăzută la 14—15 zile de la inoculare. După primele 15 zile şi la sfîrşitul observaţiilor, probele de ma-

[1]) PN X 41-504 Ed. A.F.N.O.R. — Franţa. Proiect ISO (First draft proposal) — — Cehoslovacia.

PLANŞA I

Ciuperca inoculată — *Neurospora sitophila*. *a*, partea inoculată ; *b*, partea neinoculată. Sus. — Probă de material termoelastic (varianta 7). *A*, proba inoculată ; *B*, proba martor. Mijloc. — Probă de PCV plastifiată cu DBF. *A*, proba inoculată ; *B*, proba martor. Jos. — Probă de PCV neplastifiată stabilizată cu stearat de Ca. *A*, la 15 zile de la inoculare ; *B*, la 35 zile de la inoculare.

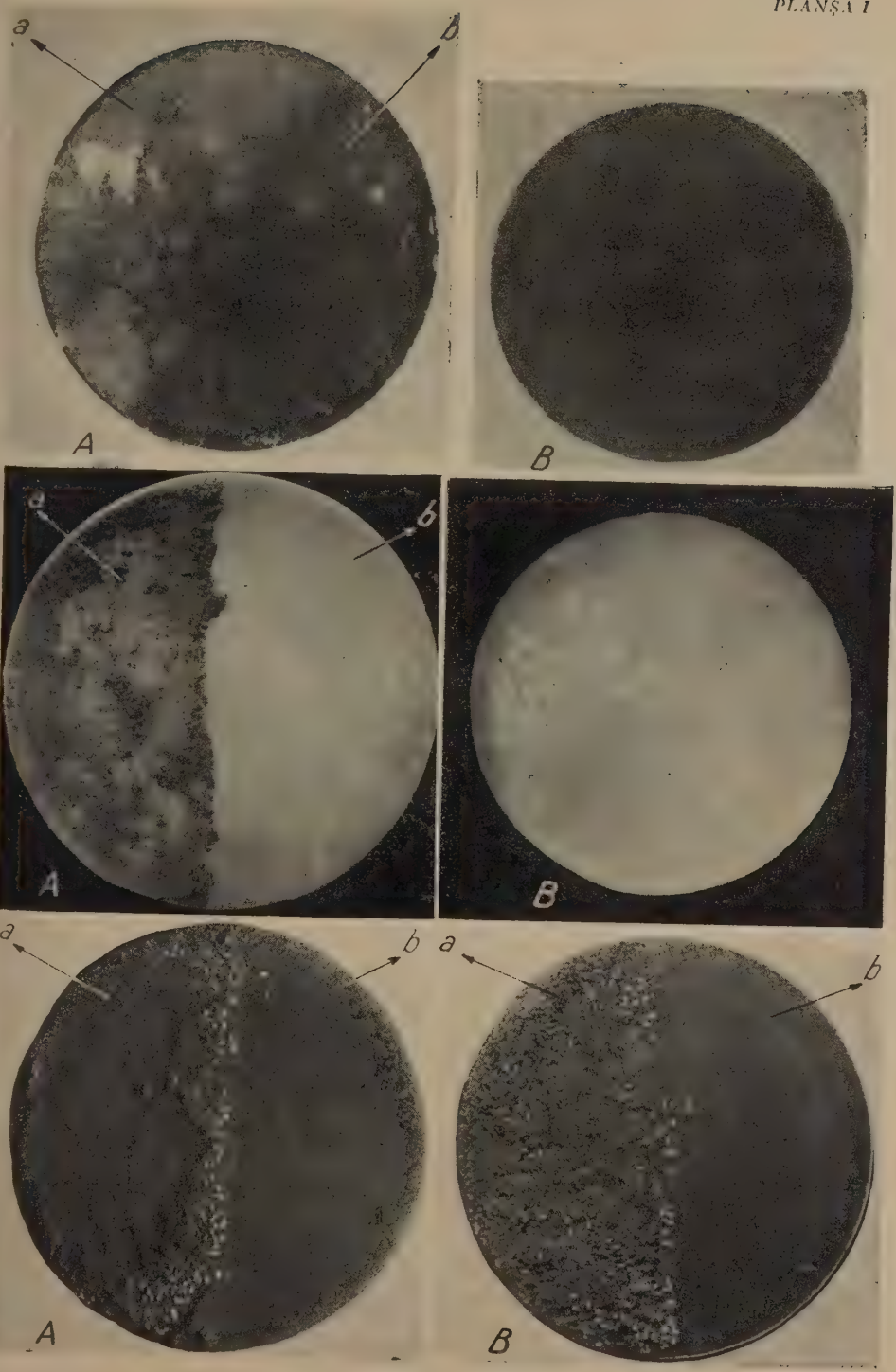

a
b
A
B
a
b
A
B
a
b
a
b
A
B

Fig. 1. — Metoda folosită în încercarea probelor.

teriale termoelastice au fost date pentru analiza unor însușiri fizice la Centrul de cercetări chimice al Academiei R.P.R. S-au mai inoculat și probe sub formă de bare și cilindri din compozițiile care au fost mai atacate de mucegaiuri pentru a servi la cercetarea anumitor modificări de rezistență mecanică produse de dezvoltarea microorganismelor pe probele respective. În decursul observațiilor s-au dat note de la 0 la 4 pentru aprecierea gradului de dezvoltare a microorganismelor inoculate, conform metodei prevăzute în proiectul de standard francez, adăugîndu-se nota + (intermediară între 0 și 1). S-a făcut media notelor de pe 6 repetiții. Deoarece, în unele cazuri, s-a observat de la început dezvoltarea unor mucegaiuri și pe proba martor, toate probele înainte de începerea experiențelor au fost spălate cu sublimat corosiv $1^0/_{00}$, urmate de 2 — 3 spălări cu apă sterilă. După inoculare, de pe fiecare probă au fost făcute preparate microscopice și izolări pe medii de cultură pentru identificarea fiecărei sușe. După sfîrșitul perioadei de încercare, materialele plastice au fost examinate la lupa binocular pentru a se observa modificările de structură sau de aspect produse de atacul microorganismelor la suprafața probelor.

Au fost încercate probe de materiale plastice pe bază de rășină furfurol-fenolică, formaldehid-fenolică, policlorură de vinil și polietilenă. La primele grupe variantele au fost făcute pe baza schimbării diferitelor materiale de umplutură sau a pH-ului întregului amestec. La policlorura de vinil (PCV) variantele încercate se bazează pe prezența sau absența plastifiantului, pe compoziția acestuia din urmă, precum și a stabilizatorului ; la polietilenă probele încercate au variat prin tipul de polimer folosit (de joasă și de înaltă presiune) (pl. I).

REZULTATE OBȚINUTE

Din tabloul nr. 1 se constată că dintre cele două grupe de materiale termoelastice, în general, au fost mai atacate materialele pe bază de rășină furfurol-fenolică. Din materialele pe bază de rășină formaldehid-fenolică ceva mai puternic atacate au fost cele cu făină de lemn, drept umplutură (varianta 7).

În general, probele din PCV au fost cele mai rezistente la atac. Din tabloul nr. 2 reiese că dintre variantele de PCV plastifiate și neplastifiate, cele mai atacate au fost cele neplastifiate. Valori mari s-au înregistrat în special la ciupercile : *Neurospora sitophila*, *Penicillium luteum*, *Myrothecium verrucaria*, *Paecilomyces varioti*, *Acrostalagmus Koningi*. Dintre probele de PCV cu plastifianți, cele cu dibutilftalat (P_2) au fost cele mai rezistente față de microorganisme. Dintre variantele de PCV neplastifiate s-au arătat mai rezistente la atacul microorganismelor cele la care s-a folosit ca stabilizator stearatul de plumb (S_3 și S_4). Mai puțin rezistente au fost cele cu stearat de calciu (S_1 și S_2). În general, probele pe bază de polietilenă sînt mai atacate de mucegaiuri decît cele pe bază de PCV, iar între variantele reprezentînd diferite presiuni (J și I) nu au fost diferențe concludente. Probele încercate sub formă de bare și cilindri nu au arătat deosebiri în caracterul și intensitatea atacului.

Tabloul nr. 1

Acțiunea mucegaiurilor asupra materialelor plastice termoelastice

Materiale plastice		Microorganismele inoculate													
grupa	pe bază de	varianta	*Aspergillus amstelodami*	*Neurospora sitophila*	*Stachybotrys atra*	*Chaetonium globosum*	*Memnoniella echinata*	*Penicillium luteum*	*Trichoderma* sp.	*Sterigmatocystis nigra*	*Myrothecium verrucaria*	*Aspergillus flavus*	*Paecilomyces varioti*	*Acrostalagmus Koningi*	martor
		Nota medie a atacului pe 6 probe													
I Termoelastice	răşină furfurol-fenolică	3	1,2	1,8	1,6	1,6	1	3,6	1,6	2,6	2	1,2	1,4	—	0
		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	—	0
		5	2	2	0,8	1	1	0,8	1	2,2	0,4	1	0,8	—	0
	răşină formaldehidfenolică	6	1	1,8	1,8	0,4	0,4	0,2	0,6	0,8	0,4	0,2	1	0,8	0
		7	2	3	3	3,2	3,4	2	3,4	4	1,6	2,6	1,6	3,2	0
		8	0,8	1,6	0,4	0,6	1	1	1,4	2	2	2	1,4	1,6	0

Tabloul nr. 2

Acțiunea mucegaiurilor asupra materialelor plastice termoplastice (PCV și polietilenă)

Materiale plastice		Microorganismele inoculate													
grupa	pe bază de	varianta	*Aspergillus amstelodami*	*Neurospora sitophila*	*Stachybotrys atra*	*Chaetonium globosum*	*Memnoniella echinata*	*Penicillium luteum*	*Trichoderma* sp.	*Sterigmatocystis nigra*	*Myrothecium verrucaria*	*Aspergillus flavus*	*Paecilomyces varioti*	*Acrostalagmus Koningi*	martor
			Nota medie a atacului pe 6 probe												
II Termoplastice	PCV plastifiată	P_1	1	1	0	1,6	0,4	0	0	1,6	0	0	0,6	0	0
		P_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		P_3	0,8	1,2	0,2	1	0,4	0,6	0,4	1,4	0,4	0	0,4	0,2	0
	PCV neplastifiată	S_1	0,6	1,8	0	0,9	0	0,7	0,8	1,4	2,4	1,8	0,3	1	0
		S_2	1	3	0	0,2	0	2,4	0,9	1	1,1	1,2	2,2	1,8	0
		S_3	1	2,4	0	0,8	0	0,9	1,6	1	1,6	0	0	0	0
		S_4	0	2,2	0	1,2	0	0,2	1	0	0	0	0	0	0
	polietilenă	J	1,4	2,2	0,4	2,2	0,6	0,3	2,2	2,4	2	2	1,2	1,6	0
		I	1	0,3	0	0	0	1,33	0,83	1	0,16	0,5	1,5	3	0

Din rezultate se mai constată că ciupercile care s-au dezvoltat pe cele mai multe materiale plastice, în ordinea descrescîndă a frecvenţei lor, au fost : *Neurospora sitophila*, *Aspergillus amstelodami*, *Chaetomium globosum*, *Penicillium luteum*, *Sterigmatocystis nigra* şi *Trichoderma* sp.

Atacurile cele mai puternice le-au produs ciupercile *Neurospora sitophila* şi *Sterigmatocystis nigra*. Cele care au atacat mai puţin au fost *Stachybotrys atra*, *Memnoniella echinata* şi *Aspergillus flavus*.

În ceea ce priveşte diferenţa de comportare faţă de grupele de materiale plastice amintite, menţionăm că *Stachybotrys atra*, *Memnoniella echinata* şi *Aspergillus flavus* atacă în general mai puţin materialele plastice pe bază de PCV şi mai mult pe cele bazate pe răşini ; *Neurospora sitophila* atacă mai puternic materialele plastice pe bază de PCV şi polietilenă, iar *Sterigmatocystis nigra* se dezvoltă mai intens pe cele pe bază de răşini.

DISCUŢII

Din datele de orientare pe care le prezentăm în această lucrare reiese că rezultatele obţinute de noi se aseamănă, în general, cu cele obţinute de B. Dolezel (3) şi de N. Bomar (2). Primul găseşte că răşinile formofenolice sînt mijlociu atacate şi PCV poate fi atacată cînd este în amestec cu o substanţă care constituie o sursă de carbon pentru ciuperci ; cel de-al doilea autor găseşte la temperatura de 23—38° şi la umiditate ridicată o rezistenţă diferită a probelor din PCV. De asemenea autorul arată că plastifianţii pe bază de ftalaţi au acţiune microbiostatică şi că stearatul de calciu folosit în PCV ca stabilizator scade rezistenţa faţă de microorganisme.

În afară de rolul pe care îl are plastifiantul şi stabilizatorul, fapt demonstrat de diferiţi autori (1), (2), (3), (5) şi de noi, cercetările noastre au mai arătat că influenţa pH-ului întregului amestec are de asemenea influenţă în dezvoltarea mucegaiurilor. Astfel, materialele pe bază de răşini din varianta 4 (neutră) şi varianta 7 (acidă) au fost cel mai mult atacate. Acest fapt este uşor de explicat, deoarece se cunoaşte preferinţa mucegaiurilor în general de a se dezvolta pe medii acide.

Materialul de umplutură are de asemenea importanţă. Din materialele pe bază de răşini, variantele 3, 4 şi 7, cu făină de lemn au fost mai atacate decît variantele 6 şi 8, cu deşeuri textile.

Observaţiile efectuate de noi la microscop arată pentru grupa cea mai atacată o pierdere a luciului, o corodare a marginilor şi evidenţierea mai pronunţată a fracţiunilor de lemn faţă de martor.

Pentru probele de materiale termoelastice s-au mai efectuat la Centrul de cercetări chimice al Academiei R.P.R., Laboratorul pentru fizicochimia răşinilor de furfurol şi derivaţi şi a schimbătorilor de ioni, o serie de determinări fizice, şi anume : rezistenţa la străpungere electrică, rezistenţa la compresiune, la şoc şi la încovoiere statică, duritatea Brinell şi absorbţia de apă în 24 de ore [1]). Aprecierea cantitativă a schimbărilor inter-

[1]) Date nepublicate încă, puse la dispoziţia noastră de prof. D. Isăcescu, membru corespondent al Academiei R.P.R., şi ing. I. Ionescu.

venite în proprietățile materialelor plastice expuse acțiunii microorganismelor, a fost făcută atît în raport cu probele martor, cît și în raport cu valorile de rezistență ale materialelor așa cum rezultă din fabricație.

S-a stabilit că rezistența la străpungere electrică și absorbția de apă sînt proprietăți afectate de acțiunea diferitelor microorganisme. Schimbările care au loc în comportarea materialelor sînt produse, însă, nu atît de acțiunea propriu-zisă a microorganismelor, cît mai ales de condițiile necesare dezvoltării optime a acestora, și anume umiditatea ridicată a aerului, de aproximativ 95%, și temperatura de 30 ± 1°.

Duritatea Brinell este de asemenea puternic influențată de acțiunea distructivă a umidității relative a aerului. În schimb, efectul mediu al acțiunii microorganismelor în valoare absolută este de numai 1,77%, o valoare mică ce intră în limitele de 1—2% ale preciziei măsurătorilor.

Rezistența la compresiune este mai puțin sensibilă la acțiunea microorganismelor și, în acest caz, umiditatea influențează valoarea finală a rezistenței, în special la materialele plastice pe bază de rășini, variantele 6 și 8, care utilizează textilele ca material de umplutură.

Spre deosebire de celelalte proprietăți studiate, rezistența la încovoiere este sensibil afectată de acțiunea microorganismelor. Efectul acestora s-a dovedit a fi mai mare decît efectul produs de acțiunea umidității, în special la variantele 3 și 6.

Dacă în cazul proprietăților enumerate mai înainte, umiditatea a dovedit o influență puternic negativă, în cazul rezistenței la șoc, se constată, dimpotrivă, o influență favorabilă relativ puternică, ceea ce are ca urmare o creștere a rezistenței la șoc la materialele plastice expuse acțiunii microorganismelor. Explicația acestei comportări neașteptate constă în aceea că acțiunea distructivă a microorganismelor este mai slabă decît acțiunea pozitivă a umidității.

Din cele arătate mai sus, rezultă totuși că asupra materialelor termoelastice încercate, microorganismele au numai o acțiune mecanică de creștere la suprafață sau eventual pînă în straturile superficiale ale materialului, neafectînd decît în mică măsură proprietățile fizico-mecanice. În acest fel afirmația lui B. Bieri (1), după care materialele plastice trebuie considerate nerezistente dacă sînt acoperite de mucegaiuri, își pierde parțial valabilitatea, deoarece un material poate fi atacat la suprafață, fără însă ca proprietățile lui esențiale să fie afectate, ceea ce face ca el să poată fi totuși folosit în anumite scopuri.

Pînă la efectuarea unor analize chimice și fizice mai amănunțite ale însușirilor materialelor plastice încercate, nu putem conclude dacă microorganismele au avut numai o acțiune mecanică de creștere la suprafață, dacă au produs o descompunere a substanței sau dacă au pus în libertate substanțe care pot modifica caracteristicile dielectrice ale materialelor plastice.

O întrebare rămasă încă fără răspuns în toate lucrările de acest gen este deosebirea de rezistență pe care o arată materialele plastice ce prezintă fenomene de îmbătrînire. De aceea este necesar, în special pentru materialele supuse anumitor condiții climaterice și pentru cele de export în regiuni tropicale, să se facă și cercetări de acest gen. Îmbătrînirea s-ar putea

obține la unele materiale plastice în mod experimental sau natural urmată de încercări mai îndelungate decît 35 de zile și în condiții mai favorabile pentru dezvoltarea mucegaiurilor.

Din cercetările efectuate pînă acum asupra rezistenței materialelor plastice, reiese că în multe cazuri este nevoie de înglobarea unui fungicid sau a unei substanțe fungistatice în compoziția materialului pentru a mări rezistența față de mucegaiuri (1), (2), (3), (4), (5), (7). Problema nu este ușor de rezolvat, deoarece este necesar să se găsească substanțe care, pe de o parte, să se înglobeze bine fără a schimba proprietățile polimerului și ale plastifiantului și, pe de altă parte, să-și păstreze vreme îndelungată însușirea de a opri dezvoltarea mucegaiurilor. În unele cazuri, după modul de folosire a materialului plastic, se cere ca acesta să nu fie nici toxic pentru om. Cercetările noastre se vor îndrepta în viitor în această direcție. Ar fi interesant să se încerce și unele antibiotice cunoscute cu efect asupra mucegaiurilor.

Pentru prima dată se încearcă în lucrarea noastră să se aprecieze o oarecare specializare a speciilor de mucegaiuri încercate față de diferite grupe de materiale plastice. Primele cercetări prezentate aici vor fi adîncite prin studiul activității enzimatice a ciupercilor din colecția folosită. În același sens este interesant să se izoleze și ciupercile de pe materialele plastice folosite la noi în țară, pentru a vedea în ce măsură se deosebesc acestea față de cele cuprinse în proiectele de standard sau în diferite alte lucrări. Pe lîngă un interes teoretic, aceste cercetări vor contribui la îmbunătățirea metodei de cercetare.

CONCLUZII

1. Din grupele de materiale plastice încercate la noi în țară cele mai rezistente față de atacul microorganismelor s-au dovedit a fi cele din grupa PCV din care varianta P_2 (plastifiată cu dibutilftalat) nu a fost atacată de nici una din speciile inoculate. Grupa materialelor termoelastice a dovedit în general o rezistență scăzută, iar grupa polietilenă o rezistență mijlocie.

2. Caracteristica de rezistență este dată nu numai de polimerul de bază al materialului plastic, ci și de plastifiant, stabilizator, diferite materii de umplutură și pH-ul amestecului.

3. Nu toate speciile de mucegaiuri încercate au atacat în aceeași măsură probele din aceeași grupă și din grupe diferite.

4. Cercetările privind modificările proprietăților fizice ale materialelor plastice ca urmare a acțiunii microorganismelor au arătat că aceste modificări se datoresc, pe de o parte, acțiunii mucegaiurilor, iar pe de altă parte, acțiunii umidității aerului. Proporția cu care participă una sau cealaltă din aceste acțiuni depinde de compoziția materialului și de natura încercării.

5. Cercetările privind modificările însușirilor fizice, chimice, eficiența adaosului de substanțe fungicide, precum și biologia sușelor de microorganisme din sortimentul folosit, vor continua.

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ НА ПЛАСТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

РЕЗЮМЕ

В работе приведены результаты первых исследований устойчивости пластмасс различного состава отечественного производства на действие некоторых видов плесневых грибов. Из испытывавшихся групп пластмасс наиболее устойчивыми оказались принадлежащие к группе PCV, из которых вариант, пластифицированный дибутилфталатом (P_2), не подвергся повреждению ни одним из инокулированных видов. Группа термоэластичных материалов показала, в общем, пониженную устойчивость, а полиэтиленовая —среднюю устойчивость. Свойство устойчивости придается не только основным полимером пластического материала, но и пластификатором, стабилизатором, различными наполнителями, а также и pH смеси. Не все испытывавшиеся виды плесневых грибов в одинаковой степени повреждали образцы одной или же разных групп пластмасс. Исследования показали, что изменения физических свойств пластмасс под действием плесневых грибов происходят, с одной стороны, вследствие действия плесней, а с другой, под влиянием влажности воздуха.

Исследования, касающиеся изменений физических и химических свойств, эффективности добавления фунгицидов, а также биологии штаммов испытывавшихся плесневых грибов, продолжаются.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Метод, применявшийся при испытании образцов.

Таблица I

Инокулированный гриб — Neurospora sitophila. *a* — инокулированная часть; *b* — неинокулированная часть.

Сверху — Образец термоэластичного материала (вариант 7). *A* — инокулированный образец; *B* — контроль.

Посередине — Образец *PCV*, пластифицированный *DBF*. *A* — инокулированный образец; *B* — контроль.

Внизу — Образец непластифицированного *PCV*, стабилизированного стеариново-кислым кальцием. *A* — через 15 дней после инокуляции; *B* — через 35 дней после инокуляции.

INFLUENCE DE CERTAINES MOISISSURES SUR LES MATÉRIAUX PLASTIQUES

RÉSUMÉ

L'étude présente les résultats des premières recherches sur la résistance à l'action de certaines espèces de moisissures, des matériaux plastiques de différentes compositions, fabriqués dans la République Populaire

Roumaine. Parmi les matériaux plastiques étudiés, les plus résistants se sont avérés être ceux du groupe PCV et surtout la variante plastifiée au dibutylphtalate (P_2) qui n'a été attaquée par nulle des espèces inoculées. Le groupe des matériaux thermo-élastiques a témoigné en général d'une résistance faible et le groupe polyéthylène, d'une résistance moyenne. Le caractère de résistance n'est pas conféré uniquement par le polymère de base du matériel plastique, mais aussi par le plastifiant, le stabilisateur, le matériel de remplissage et le pH du mélange. Les espèces de moisissures étudiées n'ont pas attaqué toutes dans la même mesure les échantillons d'un même groupe ou de groupes différents. Les recherches ont révélé que les modifications des propriétés physiques des matériaux plastiques, par suite de l'action des moisissures, sont dues tant à l'action des champignons qu'à celle de l'humidité de l'air.

Les recherches sur les modifications des propriétés physiques et chimiques, sur l'efficience de l'addition de fongicides ainsi que sur la biologie des souches de champignons utilisées se poursuivront.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — La méthode appliquée à l'essai des échantillons.

PLANCHE I

Champignon inoculé : *Neurospora sitophila*. *a*, partie inoculée ; *b*, partie non inoculée.

En haut. Echantillon de matériel thermo-élastique (variante 7). *A*, échantillon inoculé ; *B*, échantillon témoin.

Au centre. Echantillon de PCV plastifié au DBF. *A*, échantillon inoculé ; *B*, échantillon témoin.

En bas. Echantillon de PCV non plastifié, stabilisé au stéarate de Ca. *A*, 15 jours après l'inoculation ; *B*, 35 jours après l'inoculation.

BIBLIOGRAFIE

1. Bieri B., *Schimmelpilzfestigkeit von Isolierwerkstoffen elektrischer Leiter*. Schweizer Archiv, 1959, nr. 6, p. 210—216.
2. Bomar N., *Studie odolnosti měkčeného polyvinylchloridu proti mikroorganismům*. Chemicky Prumysl, 1956, nr. 12, p. 506—511.
3. Dolezel B., *Napadení plastických hmot plísněmi a možnosti ochrany*. Chemicky Prumysl, 1955, nr. 2, p. 80—82.
4. Fenn W. S., *Choice of plastics for export packs*. Brit. Packer, 1949, vol. II, nr. 1, p. 24, 36 (R.A.M., 1950, vol. XXIX, nr. 1, p. 43).
5. Génin G., *La détérioration des revêtements protecteurs sous l'action des moisissures et des bactéries*. Peintures, pigments, vernis, 1958, vol. 34, nr. 3, p. 127—133.
6. Leutritz J., *The effect of fungi and humidity on plastics*. A.S.T.M. Bull., 1948, nr. 152, p. 88—90 (R.A.M., 1949, vol. XXVIII, nr. 6, p. 299).
7. Sadev H., *Chemical additive retards fungi, mold, bacteria*. Plastics world, 1957, vol. XV, nr. 7, p. 20.

CERCETĂRI ASUPRA MORFOLOGIEI POLENULUI SPECIILOR ORDINULUI *ERICALES* DIN FLORA R.P.R.

DE

ION T. TARNAVSCHI şi DIDONA RĂDULESCU

Comunicare prezentată de academician EM. POP în şedinţa din 29 iunie 1959

Datele referitoare la morfologia polenului speciilor ordinului *Ericales* sînt puţine, considerînd atît lucrările mai vechi cît şi lucrarea de sinteză a lui G. Erdtman (5), ceea ce nu ne permite a avea o imagine clară asupra reprezentanţilor acestui ordin, care cresc pe teritoriul ţării noastre. Acest fapt stă la baza cercetărilor făcute de noi asupra acestui ordin, privitoare la cunoaşterea morfologiei microsporilor florei romîne.

Au fost examinaţi microspori de la toate speciile spontane de *Ericales* care fac parte integrantă din flora R.P.R., precum şi de la cîteva specii cultivate în Grădina botanică din Bucureşti. S-a folosit pentru analiza aspectului polenului şi structura sporodermei, atît material în apă cît şi în chloralhidrat.

În gruparea sistematică a speciilor examinate s-a urmat clasificarea dată de O. Drude (3), (4), în prelucrarea sa monografică, familiilor *Pirolaceae* şi *Ericaceae*, precum şi conspectul speciilor indigene dat de Al. Borza (1).

Din rezultatele observaţiilor noastre concretizate parţial în tabloul nr. 1 reies următoarele :

Mărimea microsporilor este de talie mică (16—24 μ în diametru) la speciile *Erica ciliaris* L., *Bruckenthalia spiculifolia* (Salisb.) Rchb., *Rhododendron Kotschyi* Simk. şi *Monotropa Hypopitys* L., iar la restul speciilor analizate au polen de talie medie (26—45,6 μ în diametru); microspori mari (52,8—55,2 μ în diametru) au fost întîlniţi la specia cultivată *Rhododendron flavum* Don.

Grosimea sporodermei este, în general, de 1,2 μ; această grosime prezintă la unele specii variaţii între 0,7 şi 2,4 μ; numai *Rhododendron flavum* Don. se distinge prin sporoderma microsporilor în general mai groasă.

Culoarea polenului reprezentanţilor celor două familii prezintă, în apă, nuanţe diferite şi în bună parte distinctive, fiind de un galben-auriu, galben-brun, galben-cenuşiu, galben pal şi chiar olivaceu ; în chloralhidrat culoarea microsporilor este mai deschisă decît în apă, prezentînd nuanţele galben pal, galben-cenuşiu, galben-auriu pal, galben-roz pal.

Numărul de trei colpi este caracteristic pentru microsporii tuturor speciilor din flora ţării noastre, cu cîte un singur por germinativ, situat ± central în fiecare colpus ecvatorial.

Microsporii speciilor menţionate în tablou, la completa lor maturitate stau constant în tetrade, cu excepţia celor de la *Ramischia secunda* (L.) Garcke, *Monotropa Hypopitys* L. şi *Bruckenthalia spiculifolia* (Salisb.) Rchb. Microsporii solitari ai acestor specii din urmă se aseamănă în general ca formă, care este subsferoidală, şi anume suboblată.

În ceea ce priveşte sporoderma, aceasta este fin ornamentată cu veruculi ± distincţi sau lipsită de ornamentaţie (*Monotropa Hypopitys* L., *Vaccinium uliginosum* L. şi *Arctostaphylos Uva-ursi* (L.) Spr.). Structura sporodermei este mai greu vizibilă la speciile de *Pirolaceae*, cu excepţia aceleia de *Ramischia secunda* (L.) Garcke. La reprezentanţii familiei *Ericaceae*, se distinge în schimb în secţiuni optice, în mod evident, deosebirea între cele două straturi ale exinei, precum şi structurile lor caracteristice, îndeosebi ale sexinei.

Dăm în cele ce urmează pe specii, unele caracteristici cu privire la structura şi ornamentaţia sporodermei, precum şi la raportul dintre lungimea colpilor şi raza microsporilor văzuţi apical, şi nemenţionate în cele arătate mai sus.

Chimaphila umbellata (L.) Nutt. : suprafaţa sporodermei uniform şi fin verucoasă, sexina mai compactă decît nexina, intina ± de aceeaşi grosime cu nexina ; colpii fără ornamentaţie, ± înguşti, circa 1/2 din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 1).

Moneses uniflora (L.) Gray : sporoderma prevăzută cu veruculi relativ mari, uniform distribuiţi, intina subţire ; colpii largi şi fin verucoşi, rotunjiţi la capete, circa 1/4 din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 2).

Ramischia secunda (L.) Garcke : sporoderma cu veruculi fini, uniform distribuiţi, sexina mai densă ca nexina, grosimea intinei circa 1/4—1/5 din grosimea exinei ; colpii fin (imperceptibil) verucoşi, strîmţi şi ascuţiţi la capete circa 1/2 din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 3).

Pirola minor L. : sporoderma cu veruculi fini, uniform, dar mai distanţat distribuiţi, intina aproape de aceeaşi grosime cu exina ; colpii înguşti nesculpturaţi, ascuţiţi la capete, circa 1/2 din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 4).

Pirola media Sw., *Pirola rotundifolia* L., *Pirola chlorantha* Sw. : sporoderma cu veruculi foarte fini, denşi şi uniform distribuiţi, intina subţire ; colpii nesculpturaţi, înguşti şi ascuţiţi la capete, circa 1/2 din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 5).

Monotropa Hypopitys L. : suprafaţa sporodermei netedă, sexina subţire, mai îngustă decît nexina, intina fină ; colpii înguşti, fără ornamentaţie, ascuţiţi la capete, circa 2/5 din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 6).

Caracterele morfologice ale microsporilor ordinului Ericales

Nr. crt.	Denumirea plantei și proveniența materialului	∅ tetradei μ	Microspor văzut spical		Microspor văzut în profil		Grosimea sporodermei μ	Nr. porilor	Forma polenului la completa maturitate	Culoarea microsporilor	Observații
			∅ exterior μ	∅ interior μ	înalt μ	lat μ					
	Fam. *Pirolaceae*										
	I_1 *Piroloideae-Piroleae*										
	1. *Chimaphila* Pursh.										
1	*Chimaphila umbellata* (L.) Nutt. (Hb. Fl. Exs., Austro-Hungarica, nr. 2586)	(38,4)—40,8—43,2—(45,6)	(21,6)—26,4—28,8	(19,2)—24—(26,4)			1,2	3	polen în tetrade	în apă galben-auriu până la galben-brun pal; în chloralhidrat galben-auriu până la galben pal	pl. I, fig. 1
	2. *Pirola* L.										
	I. *Moneses* Salisb.										
2	*Moneses uniflora* (L.) Gray (Hb. Fl. R. Exs.*), nr. 1727)	(45,6)—48—(50,4)	(28,8)—31,2—33,6—36	(26,4)—31,2—(33,6)			(0,7)—1,2	3	polen în tetrade	în apă galben-auriu; în chloralhidrat galben pal	pl. I, fig. 2
	II. *Actinoeyclus* Klotzsch										
3	*Ramischia secunda* (L.) Garcke (Hb. Fl. R. Exs., nr. 2556)		26,4—28,8—36	21,6—24—31,2	16,8	19,2—19,9	1,2—(2,4)	3	polenul nu este în tetrade	în apă galben-cenușiu; în chloralhidrat galben pal până la incolor	pl. I, fig. 3
	III. Eu-*Pirola* Secția I *Ametia*										
4	*Pirola minor* L. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 396)	(33,6)—40,8—(46,8)	26,4—28,8—31,2	24—26,4—28,8			(0,7)—1,2—(1,9)	3	polen în tetrade	în apă galben-auriu; în chloralhidrat galben pal până la incolor	pl. I, fig. 4
5	*Pirola media* Sw. (plantă spontană, Sinaia, reg. Ploiești)	36—38,4	24—26,4—(28,8)	21,6—24			1,2	3	polen în tetrade	în apă galben pal, galben-auriu, galben-brun; în chloralhidrat galben-cenușiu pal	pl. I, fig. 5
	Secția II. *Thelaia*										
6	*Pirola rotundifolia* L. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 1729)	36—38,4—40,8	26,4	24			(0,7)—1,2	3	polen în tetrade	în apă galben pal până la galben-auriu; în chloralhidrat galben-portocaliu pal până la galben pal	cf. pl. I, fig. 5
7	*Pirola chlorantha* Sw. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 2791)	(36)—40,8—(43,2)	28,8—(31,2)	26,4			(0,7)—1,2	3	polen în tetrade	în apă galben-auriu până la galben pal; în chloralhidrat galben pal	cf. pl. I, fig. 5
	II_2 *Monotropoideae-Monotropeae*										
	4. *Monotropa* L.										
	II. *Hypopitys*										
8	*Monotropa Hypopitys* L. (plantă spontană, Sinaia-Cumpătu, reg. Ploiești)		21,6—24	19,2—21,6	19,2—21,6	24—27,6	1,2	3	polenul nu este în tetrade	în apă galben-cenușiu până la galben pal; în chloralhidrat galben pal	pl. I, fig. 6
	Fam. *Ericaceae*										
	I_1 *Rhododendroideae-Ledeae*										
	5. *Ledum* L.										
9	*Ledum palustre* L. (Herbariul general Cluj	38,8—43,2	28,8—31,2	26,4—28,8			1,2	3	polen în tetrade	în apă galben-auriu; în chloralhidrat galben pal	pl. I, fig. 7
	I_2 *Rhododendroideae-Rhododendreae*										
	6. *Rhododendron* L.										
	I. Eu-*Rhododendron*										
10	*Rhododendron Kotschyi* Simk. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 168)	(26,4)—31,2—(36)	21,6—24	19,2—21,6			0,7—1,2—(1,9)	3	polen în tetrade	în apă galben-cenușiu până la galben-auriu; în chloralhidrat galben până la galben pal	pl. I, fig. 8
11	II. *Azalea* L. *Rhododendron flavum* Don. (Cult. Hort. Bot. Buc.).	76,8—(85,2)	52,8—55,2	48—(50,4)			1,9—2,4	3	polen în tetrade	în apă galben-cenușiu până la galben-auriu; în chloralhidrat galben pal	pl. I, fig. 9
	I_3 *Rhododendroideae-Phyllodoceae*										
	11. *Loiseleuria* Desv.										
12	*Loiseleuria procumbens* L. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 580)	33,6—36—(38,4)	26,4	24			1,2	3	polen în tetrade	în apă galben-brun până la galben-cenușiu; în chloralhidrat galben pal	pl. I, fig. 10
	II_4 *Arbutoideae-Andromedeae*										
	21. *Andromeda* L.										
13	*Andromeda polifolia* L. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 581 a)	57,6—(62,4)	38,4—43,2	34,8—40,8			1,2—1,9	3	polen în tetrade	în apă olivaceu; în chloralhidrat galben-portocaliu până la galben-roz pal	pl. II, fig. 11
14	*Andromeda Mariana* L. (Cult. Hort. Bot. Buc.)	55,2—56,4	43,2—45,6	40,8—43,2			0,7—1,2	3	polen în tetrade	în apă galben-cenușiu; în chloralhidrat galben pal	pl. II, fig. 12
	II_6 *Arbutoideae-Arbuteae*										
	33. *Arctostaphylos* Adams										
	I. Eu-*Arctostaphylos*										
15	*Arctostaphylos Uva-ursi* (L.) Spr. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 62 a)	(50,4)—55,2—(57,6)	(36)—43,2	(33,6)—40,8			1,2	3	polen în tetrade	în apă galben-brun; în chloralhidrat galben pal până la galben-cenușiu și chiar cenușiu	pl. II, fig. 13
	II_7 *Vaccinioideae-Vaccinieae*										
	37. *Vaccinium* L.										
	III. *Oxycoccus* Pers.										
16	*Vaccinium Oxycoccos* L. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 1085a)	(40,8)—45,6—(50,4)	(31,2)—33,6—36	(28,8)—31,2—33,6			1,2	3	polen în tetrade	în apă galben-cenușiu până la galben-portocaliu cu o nuanță cenușie; în chloralhidrat galben-cenușiu	pl. II, fig. 14
	IV. Eu-*Vaccinium* Secția I. *Myrtillus* A. Gray										
17	*Vaccinium Myrtillus* L. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 2261)	(43,2)—50,4—(52,8)	(31,2)—36—(38,4)	(28,8)—33,6—(36)			1,2—1,9	3	polen în tetrade	în apă galben-auriu cu o nuanță cenușie; în chloralhidrat galben-cenușiu până la galben pal	pl. II, fig. 15
18	*Vaccinium uliginosum* L. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 1086 a)	36—38,4	26,4—31,2	24—28,8			(0,7)—1,2	3	polen în tetrade	în apă galben-cenușiu până la galben-auriu; în chloralhidrat galben-cenușiu pal până la galben pal	pl. II, fig. 16
	Secția II. *Vitis-idaea* A. Gray										
19	*Vaccinium Vitis-idaea* L. (Cult. Hort. Bot. Buc.)	52,8—(62,4)	38,4—40,8—(44,4)	33,6—(40,8)			1,2—(2,4)	3	polen în tetrade	în apă galben-cenușiu până la galben-auriu; în chloralhidrat galben pal	pl. II, fig. 17
	IV. *Ericoideae-Ericeae*										
	55. *Calluna* Salisb.										
20	*Calluna vulgaris* (L.) Hull. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 664 a)	52,8	33,6	31,2			1,2	3	polen în tetrade	în apă galben-auriu până la galben-verzui; în chloralhidrat galben pal până la galben-portocaliu pal	pl. II, fig. 18
	56. *Erica* L.										
21	*Erica ciliaris* L. (Cult. Hort. Bot. Buc.)	26,4—28,8	16,8—21,6	14,4—19,2			1,2	3	polen în tetrade	în apă galben-brun; în chloralhidrat galben pal până la galben-auriu pal	pl. II, fig. 19
	58. *Bruckenthalia* Rchb.										
22	*Bruckenthalia spiculifolia* (Salisb.) Rchb. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 268 a)		(18)—19,2—21,6	(15,6)—16,8—19,2	17,8	20,2	1,2	3	polenul nu este în tetrade	în apă galben-cenușiu până la galben-brun; în chloralhidrat galben-cenușiu până la galben pal	pl. II, fig. 20

*) *Herbarium Florae Romaniae Exsiccatae*, editat de Grăd. și Muz. bot. Cluj.

Ledum palustre L. : suprafața sporodermei cu veruculi fini, uniform distribuiți, sexina scurt baculată se angrenează cu îngroșările verucoase ale nexinei, intina subțire ; colpii mai fin verucoși, ascuțiți la capete, circa 3/5 din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 7).

Rhododendron Kotschyi Simk. : suprafața sporodermei cu veruculi fini, uniform distribuiți, exina groasă, sexina tegilată, intina 1/3 din exină ; colpii înguști fin verucoși, ascuțiți la capete, circa 2/5 din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 8).

Rhododendron flavum Don. : suprafața sporodermei prevăzută ± uniform cu slabe ridicături largi, exina mai groasă la limita colpilor, bine delimitați de nexină mai ales în dreptul porilor, în restul microsporului de aceeași grosime ; intina în dreptul porilor lenticular îngroșată, iar în rest circa 1/3 din grosimea exinei ; pe suprafața intinei din pori, mici granulații ; colpii circa 1/3—1/4 din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 9).

Loiseleuria procumbens L. : suprafața sporodermei cu veruculi fini, uniform distribuiți ; sexina tegilată, intina subțire, colpii înguști, ascuțiți la capete, cu suprafața aspră, circa 3/5 din lungimea razei microsporilor (pl. I, fig. 10).

Andromeda polifolia L. : suprafața sporodermei cu veruculi fini, uniform distribuiți, sporoderma crassisexinată, sexina neuniformă ca structură, intina subțire ; colpii scurți, mai largi în dreptul porilor distincți, îngustați și ascuțiți spre capete, circa 2/5 din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 11).

Andromeda Mariana L. : suprafața sporodermei cu veruculi deși, uniform distribuiți, exina pilată (± sympilată), cu spații tangențial alungite între pili, intina circa 1/3 din grosimea exinei ; colpii înguști, nesculpturați, ascuțiți la capete, circa 1/3 din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 12).

Arctostaphylos Uva-ursi (L.) Spr. : suprafața sporodermei netedă, intina fină ; colpii nesculpturați, înguști, ascuțiți la capete, circa 2/3 din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 13).

Vaccinium Oxycoccos L. : suprafața sporodermei cu veruculi evidenți, uniform distribuiți, exina crassisexinată, sexina tegilată, scurt baculată ; grosimea intinei circa 1/2 din grosimea exinei ; colpii largi, scurți, ascuțiți la capete, suprafața colpilor cu veruculi mici, circa 1/3 din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 14).

Vaccinium Myrtillus L. : suprafața sporodermei cu veruculi fini ± înghesuit distribuiți, nexina circa de două ori mai groasă ca sexina, exina vizibil nestructurată, intina circa 1/3 din grosimea exinei ; colpii relativ largi, numai spre capete îngustați și ascuțiți, cu asperități fine, circa 2/3 din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 15).

Vaccinium uliginosum L. : suprafața sporodermei slab și dens vălurită, sexina și nexina aproximativ de aceeași grosime, intina relativ groasă ; colpii nesculpturați, înguști și ascuțiți la capete, circa 3/4 din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 16).

Vaccinium Vitis-idaea L. : suprafața sporodermei cu veruculi evidenți, relativ deși și uniform distribuiți ; exina crassisexinată, tegilată, scurt și distanțat baculată, separată prin spații lenticulare, tangențiale,

plate ; intina circa 1/3 din grosimea exinei ; colpii cu asperităţi fine, înguşti, prelung ascuţiţi spre capete, circa 2/3 din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 17).

Calluna vulgaris (L.) Hull. : suprafaţa sporodermei cu veruculi deşi, evidenţi şi uniform distribuiţi ; sexina pilată (± simpilată), groasă, nexina subţire, intina circa 1/2—1/3 din grosimea exinei ; colpii largi în dreptul porilor germinativi, uniform îngustaţi spre capetele ascuţite, cîmpul colpilor fin verucos, circa 3/5 din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 18).

Erica ciliaris L. : suprafaţa sporodermei cu aspect fin, dar distinct verucos, veruculi uniform distribuiţi, sexina groasă, pilată (± simpilată), nexina subţire, intina circa 1/2—1/3 din grosimea exinei ; colpii relativ înguşti, suprafaţa lor cu fine asperităţi, circa 1/3 din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 19).

Bruckenthalia spiculifolia (Salisb.) Rchb. : suprafaţa sporodermei acoperită cu veruculi ± uniform distribuiţi, exina tegilată, între sexină şi nexină spaţii înguste tangenţiale în dreptul veruculilor, intina circa 1/3—1/4 din grosimea exinei, iar în dreptul porilor puternic lenticular îngroşată ; colpii cu asperităţi ± îngustaţi, ascuţiţi la capete, circa 3/5 din lungimea razei microsporilor (pl. II, fig. 20).

Au fost analizate 14 genuri cu un total de 22 specii din două familii ale ordinului *Ericales* care cresc în ţara noastră.

Polenul lor la completa maturitate se găseşte în tetrade, în afara celui de la *Ramischia secunda* (L.) Garcke şi *Monotropa Hypopitys* L. (*Pirolaceae*), precum şi de la un reprezentant din familia *Ericaceae*, şi anume *Bruckenthalia spiculifolia* (Salisb.) Rchb.

PLANŞA I

Fig. 1. — *Chimaphila umbellata* (L.) Nutt., tetradă ; aspect exterior şi structura sporodermei. Original (840 ×).

Fig. 2. — *Moneses uniflora* (L.) Gray, tetradă ; aspect exterior şi sporoderma în secţiune optică. Original (840 ×).

Fig. 3. — *Ramischia secunda* (L.) Garcke, microspor ; *a*, sporoderma în secţiune optică. Original (840 ×).

Fig. 4. — *Pirola minor* L., tetradă ; un microspor al tetradei, parţial cu aspect exterior, parţial cu sporoderma în secţiune optică. Original (840 ×).

Fig. 5. — *Pirola media* Sw., tetradă ; un microspor cu aspect exterior, iar ceilalţi trei văzuţi în secţiune optică. Original (840 ×).

Fig. 6. — *Monotropa Hypopitys* L., aspectul unui microspor ; *a*, sporoderma în secţiune optică. Original (840 ×).

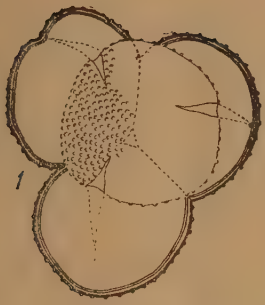
Fig. 7. — *Ledum palustre* L., tetradă ; aspect exterior, parţial în secţiune optică ; *a*, structura sporodermei. Original (840 ×).

Fig. 8. — *Rhododendron Kotschyi* Simk., tetradă ; aspect exterior şi parţial în secţiune optică ; *a*, structura sporodermei. Original (840 ×).

Fig. 9 — *Rhododendron flavum* Don., polen în tetradă, în parte cu aspect exterior, în parte în secţiune optică. Original (840 ×).

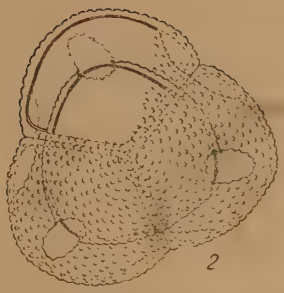
Fig. 10. — *Loiseleuria procumbens* L., idem. Original (840 ×).

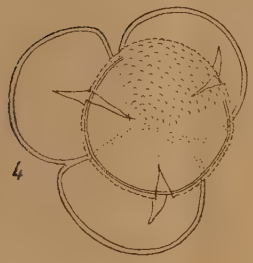
PLANŞA I

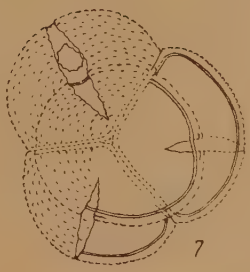

1

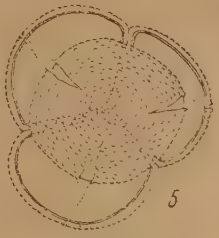
3a

3

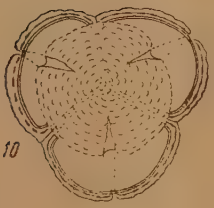

2


4

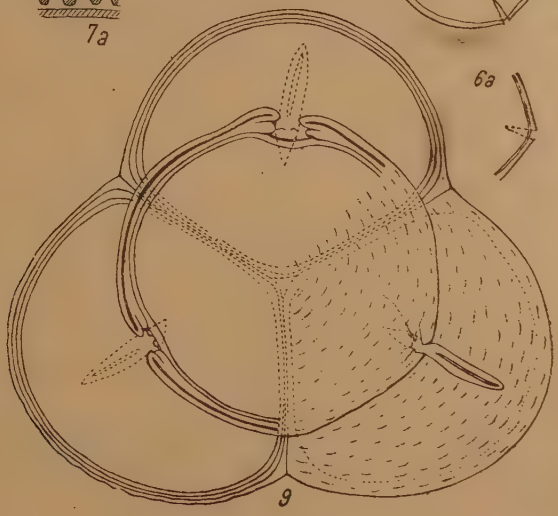

7


5

6


10

7a


9

6a

8a

8

În general există asemănări morfologice la polenul speciilor examinate, prin unirea în tetrade şi aspectul exterior al microsporilor, care sînt tricolpaţi (planaperturaţi) cu cîte un por germinativ în fiecare colpus. Sporoderma microsporilor este, în general, fin ornamentată, cu veruculi bine distincţi sau mai greu de observat, cu excepţia polenului de la *Monotropa Hypopitys* L., *Arctostaphylos Uva-ursi* (L.) Spr. şi *Vaccinium uliginosum* L., care au o sporodermă lipsită de ornamentaţie. Structura sporodermei, mai greu vizibilă la speciile familiei *Pirolaceae* şi mai uşor de distins la cele ale familiei *Ericaceae*, este baculată, tegilată sau pilată, respectiv ± simpilată.

Mărimea polenului speciilor noastre este în general sensibil mai mare faţă de indicaţiile date de G. Erdtman (5) în afară de *Pirola media* care are polen mai mic. Majoritatea speciilor au polen de talie medie. Polenul de la *Rhododendron Kotschyi* Simk. este mic, deosebindu-se şi prin aceasta de celelalte specii analizate (*Rhododendron arborescens*, *catawbiense*, *pentaphyllum* (cf. G. Erdtman (5)) şi *flavum*, care sînt caracterizate prin polen de talie mare.

În ceea ce priveşte reprezentanţii familiei *Pirolaceae*, aceştia se disting în caracterele morfologice ale polenului, fapt ce pare să justifice, şi din acest punct de vedere, folosirea celor trei taxa : *Moneses* (polen de talie medie, în tetrade, cu colpi largi ± ovali) cu specia *uniflora*, *Ramischia* (polen mijlociu, la completa maturitate neunit în tetrade) cu specia *secunda* şi *Pirola* (polen în tetrade de mărime medie, cu veruculi mai fini şi colpi înguşti, ascuţiţi la capete) valabil pentru speciile *minor*, *media*, *rotundifolia* şi *chlorantha*.

Totalitatea caracterelor morfologice externe ale polenului şi structura sporodermei de la fiecare unitate taxonomică în parte, ne permit să recunoaştem apartenenţa microsporilor la una din cele două familii ale ordinului *Ericales* şi chiar identificarea speciei.

PLANŞA II

Fig. 11. — *Andromeda polifolia* L., tetradă de polen ; aspect exterior şi sporoderma în secţiune optică ; *a*, structura mărită a sporodermei. Original (840 ×).

Fig. 12. — *Andromeda Mariana* L., tetradă cu aspectul exterior al unui microspor şi secţiuni optice prin ceilalţi microspori ; *a*, structura mărită a sporodermei. Original (840 ×).

Fig. 13. — *Arctostaphylos Uva-ursi* (L.) Spr., tetradă de polen. Original (840 ×).

Fig. 14. — *Vaccinium Oxycoccos* L., tetradă, un microspor parţial cu aspect exterior, parţial în secţiune optică ; *a*, structura mărită a sporodermei. Original (840 ×).

Fig. 15. — *Vaccinium Myrtillus* L., tetradă cu aspect exterior şi secţiuni optice ; *a*, structura mărită a sporodermei. Original (840 ×).

Fig. 16. — *Vaccinium uliginosum* L., idem ; *a*, structura sporodermei. Original (840 ×).

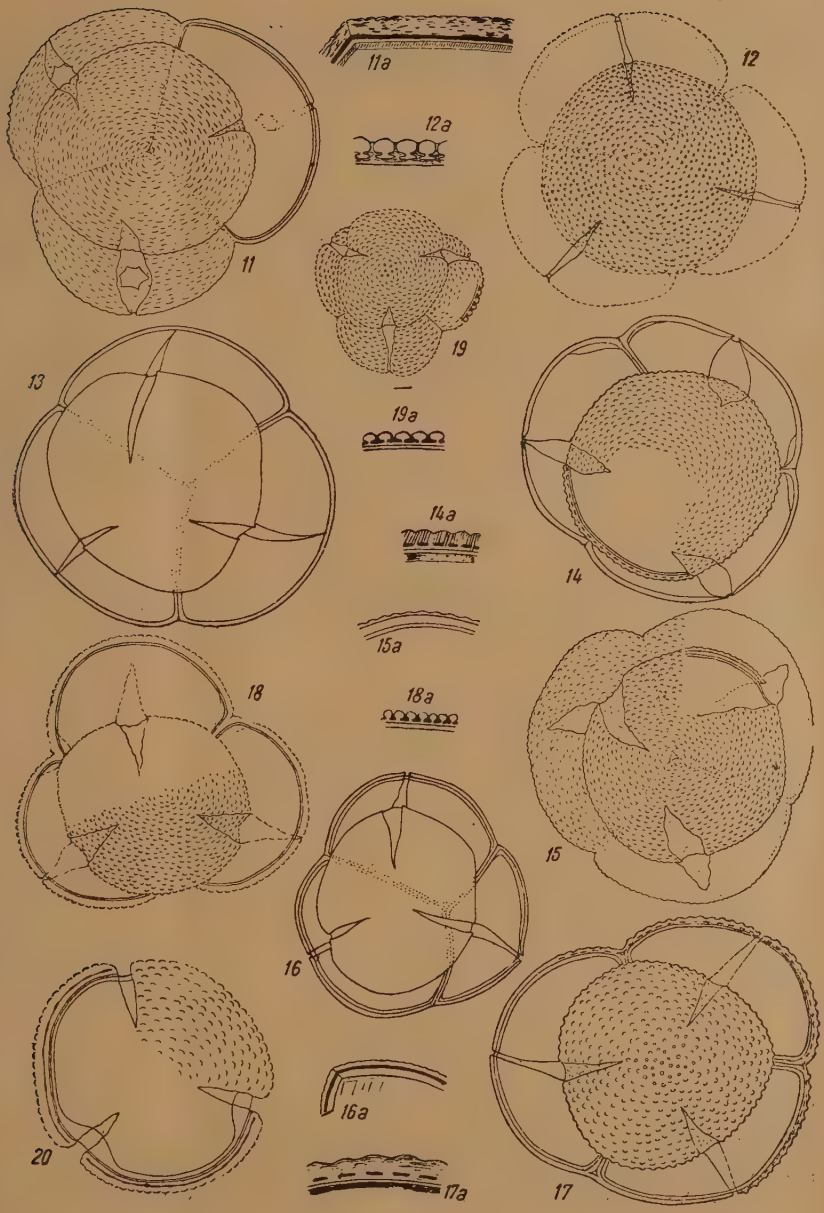
Fig. 17. — *Vaccinium Vitis-idaea* L., idem ; *a*, structura mărită a sporodermei. Original (840 ×).

Fig. 18. — *Calluna vulgaris* (L.) Hull., idem ; *a*, structura sporodermei. Original (840 ×).

Fig. 19. — *Erica ciliaris* L., idem ; *a*, structura sporodermei. Original (840 ×).

Fig. 20. — *Bruckenthalia spiculifolia* (Salisb.) Rchb., polen, solitar, în parte cu aspect exterior şi parţial cu structura sporodermei. Original (840 ×).

PLANȘA II



ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИИ ПЫЛЬЦЫ ВИДОВ ПОРЯДКА ERICALES ИЗ ФЛОРЫ РУМЫНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

РЕЗЮМЕ

Изучалась внешняя морфология и структура спородермы у 14 родов (Chimaphila, Moneses, Ramischia, Pirola, Monotropa, Ledum, Rhododendron, Loiseleuria, Andromeda, Arctostaphylos, Vaccinium, Calluna, Erica и Bruckenthalia), всего у 22 видов, принадлежащих к двум семействам (Pirolaceae, Ericaceae), из порядка Ericales, произрастающих в РНР.

Существует общее морфологическое сходство пыльцы, заключающееся как в соединении зерен в тетрады, так и во внешнем виде. Микроспоры меридионально-3-бороздно-планапертурные с одной порой, большей частью орнаментированные, за исключением пыльцы у видов Monotropa Hypopitys, Arctostaphylos Uva-ursi и Vaccinium uliginosum.

У большинства видов пыльца средней величины. У вида Rhododendron Kotschyi пыльцевые зерна мелкие; этим он отличается от других видов.

Представители семейства Pirolaceae отличаются морфологическими признаками пыльцы, что, по-видимому, оправдывает разделение их на три таxономические группы: Moneses с видом uniflora, Ramischia с видом secunda и Pirola с видами minor, media, rotundifolia и chlorantha.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Таблица I

Рис. 1. — Chimaphila umbellata (L.) Nutt., тетрада; внешний вид и структура спородермы. Ориг. (× 840).

Рис. 2. — Moneses uniflora (L.) Gray, тетрада; внешний вид, спородерма показана в оптическом разрезе. Ориг. (×840).

Рис. 3. — Ramischia secunda (L.) Garcke, микроспора; *a* — спородерма в оптическом разрезе. Ориг. (×840).

Рис. 4. — Pirola minor L., тетрада; одна из микроспор тетрады, частью показан ее внешний вид, частью спородерма показана в оптическом разрезе. Ориг. (× 840).

Рис. 5. — Pirola media Sw., тетрада; у одной микроспоры показан внешний вид, три остальные показаны в оптическом разрезе. Ориг. (× 840).

Рис. 6. — Monotropa Hypopitys L., внешний вид микроспоры; *a* — спородерма в оптическом разрезе. Ориг. (× 840).

Рис. 7. — Ledum palustre L., тетрада; внешний вид, часть показана в оптическом разрезе; *a* — структуры спородермы. Ориг. (× 840).

Рис. 8. — Rhododendron Kotschyi Simk., тетрада, внешний вид, часть показана в оптическом разрезе; *a* — структура спородермы. Ориг. (× 840).

Рис. 9. — Rhododendron flavum Don., пыльца, соединенная в тетрады, внешний вид, часть показана в оптическом разрезе. Ориг. (× 840).

Рис. 10. — Loiseleuria procumbens L., то же, что на рис. 9. Ориг. (× 840).

Таблица II

Рис. 11. — Andromeda polifolia L., тетрада пыльцевых зерен, внешний вид, спородерма показана в оптическом разрезе; *a* — увеличенная структура спородермы. Ориг. (× 840).

Рис. 12. — Andromeda Mariana L., тетрада, внешний вид одной микроспоры, остальные показаны в оптическом разрезе; *a* — увеличенная структура спородермы. Ориг. (× 840).

Рис. 13. — Arctostaphylos Uva-ursi (L.) Spr., тетрада пыльцевых зерен. Ориг. (× 840).

Рис. 14. — Vaccinium Oxycoccos L., тетрада, одна из микроспор показна частью снаружи, остальная ее часть в оптическом разрезе; *a* — увеличенная структура спородермы. Ориг. (× 840).

Рис. 15. — Vaccinium Myrtillus L., тетрада, внешний вид и в оптическом разрезе; *a* — увеличенная структура спородермы. Ориг. (× 840).

Рис. 16. — Vaccinium uliginosum L., то же, что на рис. 15. *a* — структура спородермы. Ориг. (× 840).

Рис. 17. — Vaccinium Vitis-idaea L., то же, что на рис. 16. *a* — увеличенная структура спородермы. Ориг. (× 840).

Рис. 18. — Calluna vulgaris (L.) Hull., то же, что на рис. 17. *a* — структура спородермы. Ориг. (× 840).

Рис. 19. — Erica ciliaris L., то же, что на рис. 18. *a* — структура спородермы. Ориг. (× 840).

Рис. 20. — Bruckenthalia spiculifolia (Salisb.) Rchb., одиночное пыльцевое зерно, внешний вид, частично показана структура спородермы. Ориг. (× 840).

RECHERCHES SUR LA MORPHOLOGIE DU POLLEN DES ESPÈCES DE L'ORDRE *ERICALES* DE LA FLORE ROUMAINE

RÉSUMÉ

Les auteurs ont analysé la morphologie externe et la structure du sporoderme de 14 genres (*Chimaphila*, *Moneses*, *Ramischia*, *Pirola*, *Monotropa*, *Ledum*, *Rhododendron*, *Loiseleuria*, *Andromeda*, *Arctostaphylos*, *Vaccinium*, *Calluna*, *Erica* et *Bruckenthalia*) totalisant 22 espèces, appartenant à deux familles (Pirolacées, Ericacées) de l'ordre des *Ericales*, qui croissent dans la République Populaire Roumaine.

On constate que les grains du pollen de ces différents genres accusent, en général, certaines similitudes morphologiques dues à la réunion en tétrades et à l'aspect extérieur. Les microspores sont tricolpés (planaperturés) et uniporés, généralement ornementés, à l'exception du pollen de *Monotropa Hypopitys*, *Arctostaphylos Uva-ursi* et *Vaccinium uliginosum*.

Chez la plupart des espèces, les grains de pollen sont de taille moyenne. Le pollen de *Rhododendron Kotschyi* est petit et diffère de celui des autres espèces.

Les représentants de la famille des Pirolacées se distinguent par les caractères morphologiques du pollen, ce qui paraît justifier l'emploi des trois taxa : *Moneses*, avec l'espèce *uniflora*, *Ramischia*, avec l'espèce *secunda*, et *Pirola*, avec les espèces *minor*, *media*, *rotundifolia* et *chlorantha*.

EXPLICATION DES FIGURES

Planche I

Fig. 1. — *Chimaphila umbellata* (L.) Nutt., tétrade ; aspect extérieur et structure du sporoderme. Original (840 ×).

Fig. 2. — *Moneses uniflora* (L.) Gray, tétrade ; aspect extérieur et coupe optique du sporoderme. Original (840 ×).

Fig. 3. — *Ramischia secunda* (L.) Garcke, microspore ; *a*, coupe optique du sporoderme. Original (840 ×).

Fig. 4. — *Pirola minor* L., tétrade ; un microspore de la tétrade ; en partie, aspect extérieur, en partie, coupe optique du sporoderme. Original (840 ×).

Fig. 5. — *Pirola media* Sw., tétrade ; aspect extérieur d'un microspore et coupe optique des trois autres. Original (840 ×).

Fig. 6. — *Monotropa Hypopitys* L., aspect d'un microspore ; *a*, coupe optique du sporoderme. Original (840 ×).

Fig. 7. — *Ledum palustre* L., tétrade ; aspect extérieur et, en partie, coupe optique ; *a*, structure du sporoderme. Original (840 ×).

Fig. 8. — *Rhododendron Kotschyi* Simk., tétrade ; aspect extérieur et, en partie, coupe optique ; *a*, structure du sporoderme. Original (840 ×).

Fig. 9. — *Rhododendron flavum* Don., pollen en tétrade ; en partie, aspect extérieur, en partie, coupe optique. Original (840 ×).

Fig. 10. — *Loiseleuria procumbens* L., idem. Original (840 ×).

Planche II

Fig. 11. — *Andromeda polifolia* L., tétrade de pollen ; aspect extérieur et coupe optique du sporoderme ; *a*, structure grossie du sporoderme. Original (840 ×).

Fig. 12. — *Andromeda Mariana* L., tétrade ; aspect extérieur d'un microspore et coupe optique des trois autres ; *a*, structure grossie du sporoderme. Original (840 ×).

Fig. 13. — *Arctostaphylos Uva-ursi* (L.) Spr., tétrade de pollen. Original (840 ×).

Fig. 14. — *Vaccinium Oxycoccos* L., tétrade ; microspore : en partie, aspect extérieur, en partie, coupe optique ; *a*, structure grossie du sporoderme. Original (840 ×).

Fig. 15. — *Vaccinium Myrtillus* L., tétrade ; aspect extérieur et coupes optiques ; *a*, structure grossie du sporoderme. Original (840 ×).

Fig. 16. — *Vaccinium uliginosum* L., idem ; *a*, structure du sporoderme. Original (840 ×).

Fig. 17. — *Vaccinium Vitis-idaea* L. idem ; *a*, structure grossie du sporoderme. Original (840 ×).

Fig. 18. — *Calluna vulgaris* (L.) Hull., idem ; *a*, structure du sporoderme. Original (840 ×).

Fig. 19. — *Erica ciliaris* L., idem ; *a*, structure du sporoderme. Original (840 ×).

Fig. 20. — *Bruckenthalia spiculifolia* (Salisb.). Rchb., pollen solitaire ; en partie, aspect extérieur, en partie structure du sporoderme. Original (840 ×).

BIBLIOGRAFIE

1. Borza Al., *Conspectus Florae Romaniae regionumque affinum*. Cluj, 1947—1949.
2. Datta R. M., *Pollen grain morphology in the genus Corchorus (Tiliaceae)*. Phyton, Domus Plantarum, V. Lopez, Argentina, 1956, 6 (2), p. 79—86.
3. Drude O., *Ericaceae*, in Engler-Prantl, *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. Leipzig, 1891, partea a IV-a, cap. 1.
4. — *Pirolaceae*, in Engler-Prantl, *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. Leipzig. 1891, partea a IV-a, cap. 1.
5. Erdtman G., *Pollen morphology and plant taxonomy — Angiosperms*. Waltham, Mass, Stockholm şi Mass, 1952.

6. Ionescu M., *Notă asupra montării Artropodelor mici şi pieselor lor în preparate fixe.* Bul. Soc. nat. Rom., 1937, nr. 10, p. 12—15.
7. Kouprianova L. A., *Sur la phylogénie des Monocotylédones (d'après les données palynologiques).* Essais de Botanique, I. Académie Sci. de l'U.R.S.S., Soc. de Botanique de l'U.R.S.S., Moscova-Leningrad, 1954.
8. Kuprianova L. A., *K voprosu o stroenii obolociki pîlţeovth zeren.* Botaniceskii jurnal, 1956, t. XLI, nr. 8, p. 1212—1216.
9. Tarnavschi I. T., *Die Chromosomenzahlen der Anthophyten - Flora von Rumänien, mit einem Ausblick auf das Polyploidie-Problem.* Bul. Grăd. bot. şi Muz. bot. Univ. Cluj, 1947—1948, vol. XXVIII.
10. Tarnavschi I. T. şi Mitroiu N., *Cercetări asupra morfologiei polenului Compositelor din flora R.P.R.* Studii şi cercetări de biologie, Seria biologie vegetală, t. XI, nr. 3, 1959.

UNELE ASPECTE FIZIOLOGICE ALE NUTRIȚIEI EXTRARADICULARE LA SOIUL DE PORUMB I. C. A. R. - 54

DE

EMILIA ILIESCU

Comunicare prezentată de N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 20 octombrie 1959

În vara anului 1958 am urmărit eficacitatea a două forme de îngrășăminte de azot, și anume a NH_4NO_3 și a soluției apoase de amoniac (1), (2), (3), (4) asupra soiului de porumb I.C.A.R.-54 (date în amestec cu macroelementele PK și cu microelementele B, Mn, Cu, deoarece literatura de specialitate precum și experiențele noastre anterioare, indică eficacitatea acestor amestecuri asupra recoltei).

Macroelementele PK s-au administrat în concentrație de 1%, iar microelementele, după cum urmează : borul în concentrație de 0,05 %, manganul și cuprul în concentrație de 0,005 %.

Experiența a fost amplasată la Stațiunea experimentală Pantelimon, a Universității „C. I. Parhon", pe o suprafață de 1050 m², pe sol brun-roșcat — neîngrășat, cu un pH = 7,10.

Semănatul s-a efectuat la 27.IV.1958, în cuiburi, distanțate 70/70 cm, cu un fir la cuib, în patru repetiții, fiecare variantă având 100 de plante. Ca plantă premergătoare a fost fasolea.

Variantele experienței au fost următoarele :

V_1 Martor stropit cu apă

V_2 plante stropite o dată cu soluție apoasă de amoniac 0,1% + PK + B + + Mn + Cu

V_3 „ „ de două ori „ „ „ „ „ 0,1% + PK + + B + Mn + Cu

V_4 „ „ o dată „ „ „ „ „ „ 0,5% + PK + + B + Mn + Cu

V_5 plante stropite de două ori cu soluție apoasă de amoniac 0,5 % + PK + + B + Mn + Cu

V_6 „ „ o dată „ „ „ „ „ 1,0% + PK + +B + Mn + Cu

V_7 „ „ de două ori „ „ „ „ „ 1,0 % + PK +B + Mn + Cu

V_8 „ „ o dată „ „ „ NPK 1,0 % +B + Mn + Cu

V_9 „ „ de două ori „ „ „ NPK 1,0 % +B + Mn + Cu

Plantele au fost stropite extraradicular de două ori, la interval de cîte două săptămîni. Prima stropire s-a efectuat la 7.VII, iar a doua la 21.VII, dată la care inflorescențele mascule erau ieșite pe jumătate, iar știuleții mici în curs de dezvoltare.

Am folosit următoarele săruri : NH_4NO_3 pentru azot ; KCl pentru potasiu și superfosfatul pentru fosfor. Pentru bor, acidul boric ; pentru mangan $MnSO_4$ și $CuSO_4$ pentru cupru.

S-au adunat date privind unele procese fiziologice ca : intensitatea respirației, asimilația clorofiliană, apoi s-a determinat presiunea osmotică, greutatea uscată a frunzelor și recolta.

Datele s-au cules la 2—3 zile de la stropire, deoarece s-a constatat intensificarea proceselor fiziologice în primele zile, după tratament.

Intensitatea respirației a fost determinată după metoda Boysen-Jensen (la a 2-a frunză de la vîrf și exprimată în cm^3CO_2 pe gram de substanță proaspătă și pe oră, la datele de 11.VII, 24.VII și 26.VII, la temperatura de 24°). Din tabloul nr. 1 reiese că la datele menționate, cînd plantele erau în plină floare, intensitatea respirației avea, în general, valori mai mari, față de martor — la toate variantele tratate, cu diferențe în plus cuprinse între 0,01 și 0,14 pentru diferitele variante ale experienței. Respirația intensă denotă eliberarea unei cantități mai mari de energie față de martor, energie folosită în diferite procese din organism, între care și formarea florilor și a fructelor. Cea mai mare valoare a intensității respirației o prezintă varianta tratată cu soluția de amoniac 0,1 % (în perioada, în care inflorescențele mascule sînt în plină floare), precum și varianta stropită cu macro-microelemente, la care este, respectiv, de 1,53 și 1,47 față de 1,39 (martor). La 24.VII valoarea cea mai mare a respirației o prezintă varianta macro-microelemente, unde este de 1,82 față de 1,53 (martor).

La 26.VII se constată că intensitatea respirației are valori mai ridicate la toate variantele, inclusiv varianta martor, datorită ploii căzute noaptea și care, asigurînd un bilanț normal de apă, a intensificat toate procesele fiziologice, inclusiv respirația. Constatăm diferențe în plus față de martor cuprinse între 0,01 și 0,26 pentru diferitele variante ale experienței (tabloul nr. 1).

Presiunea osmotică s-a determinat prin metoda crioscopică (la frunza a 2-a de la vîrf). Din tabloul nr. 2 reiese că valoarea presiunii osmotice la majoritatea variantelor este inferioară martorului, în perioada de înflorire, ceea ce denotă o fluiditate mai mare a sucurilor celulare (care ușurează aprovizionarea plantelor cu diferite substanțe nutritive minerale și organice, necesare dezvoltării florilor). La 24.VII, 29. VII și 4.VIII, după ce plantele

Tabloul nr. 1

Intensitatea respirației exprimată în cm³ CO_2/g substanță proaspătă/oră

Concentrația %	Nr. stropiri	Variante	11.VII	24.VII	26.VII
			respirația ± abateri	respirația ± abateri	respirația ± abateri
		Mt	1,39 ± 0,04851	1,53 ± 0,01834	1,58 ± 0,03668
0,1	1	2	1,53 ± 0,07336	1,47 ± 0,04454	1,58 ± 0,02358
	2	3	— ±	1,82 ± 0,06550	1,61 ± 0,00786
0,5	1	4	1,38 ± 0,06550	1,69 ± 0,05502	1,50 ± 0,03930
	2	5	—	1,79 ± 0,08908	1,59 ± 0,20436
1	1	6	1,43 ± 0,03930	1,71 ± 0,03730	1,79 ± 0,07908
	2	7	—	1,81 ± 0,06026	1,81 ± 0,06026
Macro-microelemente		8	1,47 ± 0,08646	1,82 ± 0,02358	1,84 ± 0,01572
		9	—	1,75 ± 0,01372	1,81 ± 0,06026

și-au format știuleții, toate variantele au valorile presiunii osmotice superioare martorului (cu diferențe în plus cuprinse între 0,1204—5,6588, 0,1204—3,2040 și de 2,5284—4,6966 pentru diferitele variante), ceea ce denotă o bună aprovizionare a celulelor cu substanțe osmotic active, care nemaifiind utilizate de către inflorescențele deja formate, se acumulează în celule, mărindu-le presiunea osmotică.

La 29.VII la toate variantele, inclusiv martorul, valorile privind presiunea osmotică au fost mai mici, ca urmare a diluării sucurilor celulare, pricinuită de ploaia din ajun.

La data de 13.VIII plantele încep să-și răsucească frunzele din cauza secetei. Găsim în acest interval de timp valori și mai mici ale presiunii osmotice, la majoritatea variantelor față de martor. S-ar putea ca o parte din substanțele osmotic active, și anume sărurile minerale, acizi organici, să fi migrat spre părțile ceva mai tinere, în care mai pot avea loc unele sinteze, iar glucidele să se fi consumat în procesul respirației intensificat, din cauza temperaturii ridicate, deoarece se știe că respirația continuă, spre deosebire de fotosinteză, chiar în condiții de secetă, pînă aproape de moartea celulei.

În ceea ce privește *asimilația clorofiliană* determinată după metoda jumătăților de frunză a lui S a c h s, modificată (metoda rondelelor), se observă că toate variantele tratate asimilează mai intens decît martorul. S-a constatat că varianta macro-microelemente asimilează cel mai bine, avînd valori de 0,0096 față de 0,0058 cît are martorul la 16.VII, de 0,0088 față de 0,0046 cît are martorul la 30.VII.

După cea de-a doua stropire s-a măsurat și greutatea uscată a frunzelor (a 3-a de la vîrf), exprimată în procente. Frunzele tratate sînt mai

Tabloul nr. 2

Presiunea osmotică exprimată în atmosfere

Data	V A R I A N T E								
	Mt.	2	3	4	5	6	7	8	9
14.VII	16,1336	14,0868	18,3008	16,6152	14,6888	13,9664	14,8092	14,0868	16,1336
24.VII	18,0600	23,7188	22,0322	19,3844	20,5884	18,1804	20,8293	20,3476	20,4680
29.VII	15,8928	17,6988	16,9764	16,6152	17,3376	16,0132	16,6152	19,0968	16,6152
4.VIII	17,9396	22,0332	21,3108	21,0700	22,6352	20,4680	20,8292	22,2740	21,4312
13.VIII	21,6720	20,5884	20,2272	20,4688	21,5516	21,7924	18,0232	19,9028	20,2272

grele decît ale martorului, cu diferențe în plus cuprinse între 41 și 55% pentru diferitele variante ale experienței. Aceasta denotă eficacitatea tratamentului, care favorizează acumularea substanțelor organice și minerale, precum și a celor organo-minerale.

La sfîrșitul experienței măsurîndu-se și recolta de ștuleți (în kg) s-a constatat că ea este superioară martorului la toate variantele experienței (tabloul nr. 3).

Tabloul nr. 3

Recolta de ștuleți, exprimată în kg

Data	Variante	M ± m	Procente
19.IX	Mt.	4,69 ± 0,22	100 ± 4,6
	2	4,74 ± 0,08	101,0 ± 1,7
	3	4,69 ± 0,22	100,0 ± 4,6
	4	4,75 ± 0,38	102,3 ± 8
	5	4,91 ± 0,38	104,7 ± 7,7
	6	4,85 ± 0,32	103,4 ± 6,6
	7	—	—
	8	6,14 ± 0,31	130,0 ± 5
	9	6,21 ± 0,24	132,6 ± 3,8

În cazul variantelor tratate cu soluție de amoniac, în concentrațiile amintite, recolta nu este asigurată, spre deosebire de cele stropite cu complexul NPK + microelemente, care au dat recoltă asigurată.

CONCLUZII

Din cele expuse rezultă următoarele concluzii :

1. În condițiile de temperatură și umiditate ale anului secetos 1958, ambele forme de azot, atît NH_4NO_3, cît și soluția apoasă de amoniac date în amestec cu PK și microelementele bor, mangan și cupru, au dat rezultate superioare martorului, în ceea ce privește respirația, asimilația clorofiliană, presiunea osmotică, greutatea uscată a frunzelor, precum și recolta.

2. Datele înregistrate denotă eficacitatea acestor îngrășăminte suplimentare extraradiculare, în perioada de formare a inflorescențelor. Ele ajută nutriția radiculară și duc la ridicarea productivității — problemă de mare actualitate.

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СТОРОНЫ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ КУКУРУЗЫ СОРТА ИКАР-54.

РЕЗЮМЕ

Внекорневая подкормка является одним из многих методов повышения урожайности растений.

В опыте изучалась эффективность двух форм азотного удобрения — NH_4NO_3 и водного раствора аммиака на кукурузу сорта ИКАР-54; обе формы применялись в смеси с микроэлементами — B, Mn и Cu, причем макроэлементы давались в 1% концентрации, а микроэлементы в 0,05 — 0,005%. Обе формы азотной подкормки (как NH_4NO_3, так и водный раствор аммиака) вызвали усиление дыхания растений, процесса ассимиляции и накопления сухого вещества и обусловили вместе с тем повышение урожая.

QUELQUES ASPECTS PHYSIOLOGIQUES DE L'ALIMENTATION PAR FEUILLES DE LA VARIÉTÉ DE MAÏS I.C.A.R.-54

RÉSUMÉ

L'alimentation supplémentaire, par feuilles, constitue l'une des nombreuses méthodes qui permettent d'accroître la productivité des plantes.

Les expériences ont porté sur l'efficacité de deux formes d'engrais nitrique — NH_4NO_3 et solution aqueuse d'ammoniaque — sur la variété de maïs I.C.A.R.-54, toutes deux appliquées en mélange avec des microéléments B, Mn, Cu. Les macroéléments ont été administrés à la dose de

1% et les microéléments aux doses de 0,05 à 0,005%. Les deux formes d'azote (NH_4NO_3 aussi bien que solution aqueuse d'ammoniaque) ont déterminé l'intensification de la respiration des plantes, du processus d'assimilation, de l'accumulation de matière sèche et, en même temps, des augmentations de rendement.

BIBLIOGRAFIE

1. Aldrich A. G., *Aplicarea amoniacului anhidru cu apa de irigare.* Rev. referate agric., 1957, nr. 11.
2. Baranov P. A. i drughie, *Deistvie ammiacinoi vodi na urojai i kacestvo selskohoziaistvenih kultur.* Udrobenie i urojai, 1957, nr. 4, p. 10.
3. Kulikov V. i drughie, *Podkormka hlopciatnika jidkimi azotnîmi udobreniami.* Hlopkovodstvo, 1957, nr. 5, p. 19.
4. Malin K., *Konfentrirovannîe mineralnîe udobrenia.* Kolhoznoe proizvodstvo, 1957, nr. 3, p. 43.

CERCETĂRI ASUPRA METABOLISMULUI LA SOIURI, LINII ȘI HIBRIZI DE PORUMB

DE

E. ȘERBĂNESCU

Comunicare prezentată de N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 7 iulie 1959

Cultura porumbului în țara noastră are o veche tradiție și ocupă în prezent o suprafață destul de mare. Interesul manifestat în ultimii ani față de această cultură și orientarea înspre cultivarea unor suprafețe întinse cu porumb hibrid care se caracterizează prin productivitate mărită față de soiurile de porumb cultivate obișnuit în R.P.R., a stimulat cercetările ameliioratorilor în direcția obținerii de hibrizi simpli și dubli foarte productivi și adaptați condițiilor pedoclimatice din țara noastră.

Productivitatea mărită a hibrizilor de porumb față de soiurile de porumb se datorește, în parte, după părerea lui F. A. Kiesselbach și R. M. Weihing (13), formării unui sistem radicular mai viguros. Desigur, această caracteristică a hibrizilor de porumb de a forma un sistem radicular mai dezvoltat se datorește fenomenului heterozis, care, după cum se știe, se manifestă cu maximum de intensitate în F_1, însă productivitatea mărită a hibrizilor de porumb nu se datorește numai unui sistem radicular mai dezvoltat, ci și faptului că fenomenul heterozis afectează, în afară de caracterele morfologice, și o serie de însușiri fiziologice care concură la obținerea unei recolte mai mari de la plantele hibride. Astfel, fenomenul heterozis se manifestă la hibrizi printr-un nivel mai ridicat al metabolismului, al proceselor oxido-reducătoare ș.a., deci există o bază fiziologică pentru a explica creșterea viguroasă, productivitatea mărită, precocitatea, vitalitatea sporită, condiționate la rîndul lor de diferențierea fiziologică a gameților care iau parte la formarea hibrizilor.

Ținînd seama, pe de o parte, de extinderea culturilor de porumb, în general, și de porumb hibrid, în special, iar pe de altă parte, de necesitatea de a folosi cît mai curînd sămînță de porumb hibrid dublu autohtonă

pentru cultura mare, am efectuat în vara anului 1958, la Baza experimentală Moara Domnească, pe terenul Laboratorului de ameliorare a porumbului din I.C.A.R., o experiență cu scopul de a urmări : *a*) cum se manifestă din punct de vedere fiziologic fenomenul heterozis la un hibrid simplu între linii, romînesc, și cum se manifestă același fenomen la un hibrid dublu importat din S.U.A. ; *b*) cum se răsfrînge asupra unor aspecte morfologice același fenomen ; *c*) legătura dintre aspectul fiziologic și cel morfologic al fenomenului heterozis. În acest scop, am folosit ca material de experiență următoarele soiuri, linii și hibrizi de porumb : 1) soiul Lester Phister, importat din Statele Unite și aclimatizat în cîmpia de vest a țării ; 2) soiul I.C.A.R. - 54 obținut de V. Mo ș n e a g ă (16) în sudul țării ; 3) linia A 24/56 provenită din L. Phister prin autofecundare forțată timp de 5 ani ; 4) linia B 1—48/56 provenită din I.C.A.R.-54 prin autofecundare forțată timp de 7 ani ; 5) hibridul simplu între liniile A și B, în F_1 și 6) hibridul dublu american Pioneer 300, în F_1, originar din statul Iowa (S.U.A.).

Alegerea în experiență a acestor șase „variante" a fost dictată de interesul de a studia manifestarea heterozisului la hibrizi. De asemenea am folosit soiurile inițiale și liniile parentale ca parteneri în experiență pentru a avea termeni de comparație pentru hibrizi.

Experiența a fost efectuată în 3 repetiții, iar fiecare variantă a cuprins 5 rînduri cu cîte 20 de plante pe rînd. Semințele au fost semănate la 7.V, la adîncimea de 10 cm și distanța de 70/60 cm.

În decursul perioadei de vegetație am executat determinări fiziologice și am făcut observații și măsurători fenologice, la date care au corespuns cu principalele faze de vegetație ale porumbului. Procesele fiziologice pe care le-am urmărit au fost următoarele : presiunea osmotică a sucului celular, apa liberă și apa legată, fotosinteza și respirația. Pentru determinări ne-am servit de frunze mature care și-au terminat creșterea, cu excepția determinărilor executate în fazele timpurii de dezvoltare ale porumbului, cînd am folosit frunzele cele mai bine crescute. Materialul pentru măsurarea presiunii osmotice, a respirației și a apei libere și legate l-am cules în orele amiezii.

Paralel cu experiențele din cîmp, am cultivat în vase de vegetație, plante din cele șase variante la care am determinat volumul rădăcinilor. În cîmp am măsurat înălțimea plantelor, suprafața foliară și recolta de știuleți.

Din punct de vedere climatic, vara anului 1958 a avut un caracter secetos, care reiese din următoarele date climatice : temperatura aerului, maxima + minima (media lunară) a fost în luna mai 19,8° ; în luna iunie 19,1° ; în luna iulie 24,3° ; în luna august 22,5°. Umiditatea relativă a aerului (media lunară) a fost în luna mai 49% ; în luna iunie 63% ; în luna ulie 55% ; în luna august 51%. Precipitațiile atmosferice (total lunar) au fost : în luna mai 15,4 mm ; în luna iunie 138,1 mm ; în luna iulie 21,3 mm ; în luna august 8,9 mm.

VOLUMUL RĂDĂCINILOR, SUPRAFAŢA FOLIARĂ ŞI ÎNĂLŢIMEA PLANTELOR

Cu scopul de a vedea cum se manifestă fenomenul heterozis în raport cu creşterea rădăcinilor, am cultivat în vase de vegetaţie de 20 kg plantele din cele şase variante. În tot timpul cît a durat experienţa, am menţinut în vase un regim de umiditate între 60 şi 70% din capacitatea maximă. După 45 de zile de la răsărire, cînd plantele erau încă în faza de creştere vegetativă avînd 10—11 frunze, am măsurat volumul rădăcinilor prin scufundarea lor în apă într-un cilindru gradat, după care am notat volumul de apă dislocuit. Rezultatele sînt trecute în tabloul nr. 1, din care se poate vedea că cel mai mare volum radicular l-a avut hibridul simplu A × B depăşind pe cel al liniilor, al soiurilor, precum şi pe cel al hibridului dublu american. Volumul radicular redus la hibridul dublu se explică prin faptul că acesta a fost varianta cea mai tardivă. În concluzie, putem spune că fenomenul heterozis s-a manifestat evident la hibridul simplu între linii, în legătură cu volumul sistemului radicular.

Tabloul nr. 1

Volumul rădăcinilor, înălţimea tulpinii, suprafaţa foliară

Varianta	Volumul rădăcinii, media a cîte 10 plante în cm^3 apă dislocuită	Înălţimea tulpinii în cm, media a cîte 100 plante din 2 repetiţii	Suprafaţa foliară în dm^2, media a cîte 10 plante din 2 repetiţii
L. Phister	148,7	196,0±1,0	62,9±0,08
Linia A	86,2	166,8±1,9	39,0±0,10
Hibrid simplu A × B	179,0	200,1±1,7	51,3±0,24
Linia B	80,0	140,7±0,7	32,2±0,09
I.C.A.R.-54	163,7	198,9±1,2	59,8±0,09
Hibrid dublu Pioneer 300	158,7	199,2±1,8	81,1±0,49

În cîmp s-a măsurat înălţimea plantelor în momentul cînd creşterea în înălţime era terminată, iar suprafaţa foliară în momentul cînd plantele aveau formată principala masă foliară, adică aproximativ în timpul înfloritului. Suprafaţa superioară a limbului a fost calculată după formula lui Montgomery, unde $S = \frac{3 \times \text{lungimea} \times \text{lăţimea}}{4}$. Tot în tabloul nr. 1 sînt trecute rezultatele acestor măsurători, de unde rezultă că hibridul simplu, hibridul dublu, I.C.A.R.-54 şi L. Phister au avut aproximativ aceeaşi înălţime. Plantele din linia A au crescut mai mult în înălţime decît plantele din linia B.

În ceea ce priveşte suprafaţa foliară, aceasta a fost mai mică la hibridul simplu decît la soiurile iniţiale (L. Phister şi I.C.A.R.-54), depăşind în schimb liniile parentale. Hibridul dublu american impresionează prin suprafaţa sa foliară mare (81,1 dm^2), care depăşeşte net pe cea a celorlalte variante, distingîndu-se mai ales prin lăţimea frunzelor. Acest fapt are însemnătate pentru explicarea unor fenomene fiziologice, care vor fi prezentate în cele ce urmează.

PRESIUNEA OSMOTICĂ

Presiunea osmotică a sucului celular poate constitui un indiciu al stării de aprovizionare cu apă a plantei, deoarece ea crește atunci cînd planta este în deficit de apă. Presiunea osmotică a fost determinată crioscopic, folosindu-ne de instalația descrisă de N. Sălăgeanu și G. Galan (19). Rezultatele determinării sînt trecute în figura 1, din care se vede că presiunea osmotică a avut un mers invers, față de cel al

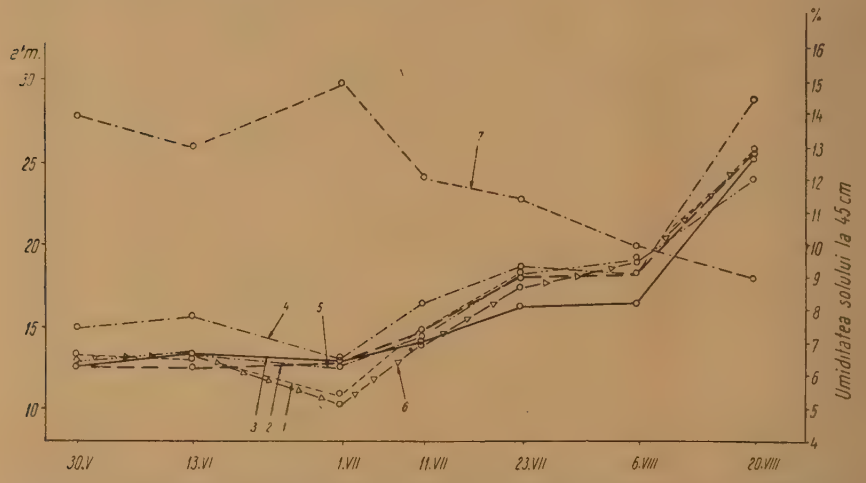


Fig. 1. — Mersul presiunii osmotice în decursul perioadei de vegetație. *1*, Lester Phister; *2*, linia A; *3*, hibrid simplu; *4*, linia B; *5*, I.C.A.R.-54; *6*, hibrid dublu Pioneer 300; *7*, umiditatea solului.

umidității solului. Determinările au fost făcute la șapte date calendaristice, corespunzînd principalelor faze de vegetație ale porumbului. Valorile presiunii osmotice au variat puțin în prima parte a perioadei de vegetație, pînă la înflorit, însă în faza înfloritului am găsit o creștere mai importantă a acesteia ca urmare a accentuării secetei solului.

Din grafic rezultă că la data de 23.VII ambii hibrizi, dar mai cu seamă hibridul simplu, au avut valori mai scăzute ale presiunii osmotice, față de restul variantelor (respectiv: hibridul simplu 16 atm., iar hibridul dublu american 17 atm., față de restul variantelor care aveau peste 18 atm). Aceasta se explică prin existența unui sistem radicular mai dezvoltat în stare să exploreze o cantitate mai mare de sol în căutarea rezervelor de umezeală. Aceasta este confirmată și de rezultatele obținute la următoarea determinare din ziua de 6.VIII, dată la care plantele erau în faza coacerii în lapte, cînd presiunea osmotică a continuat să crească, ca urmare a scăderii umidității solului, și cînd am găsit valoarea cea mai mică tot la hi-

bridul simplu (17 atm., iar la celelalte variante peste 18 atm.). Este interesant de constatat că, de data aceasta, la hibridul dublu presiunea osmotică a crescut destul de mult (19 atm.) faţă de determinarea precedentă. Aceasta s-ar putea explica prin faptul că deşi a avut un sistem radicular dezvoltat, ceea ce este o caracteristică a hibrizilor dubli, planta nu a putut face faţă consumului mare de apă prin transpiraţie în sensul micşorării acestui consum, ducînd la epuizarea în mare măsură a rezervelor de umezeală accesibile din sol. Trebuie menţionat faptul că hibridul dublu american Pioneer 300 este indicat pentru a fi cultivat în regiuni cu precipitaţii destul de abundente, căci avînd o suprafaţă mare de transpiraţie nu poate rezista uşor în regiuni cu climat în general secetos, cum este de pildă Bărăganul, deoarece consumă apa în mod neproductiv, fapt verificat şi în experienţa noastră, aşa după cum vom vedea mai departe. De asemenea, trebuie subliniat faptul că în condiţiile verii secetoase a anului 1958, hibridul simplu autohton a dovedit că posedă, ca efect al heterozisului, însuşiri valoroase în raport cu rezistenţa la secetă, însuşiri care se manifestă în posibilitatea unei mai bune aprovizionări cu apă a organelor sale prin formarea unui sistem radicular dezvoltat, precum şi prin posibilitatea de a menţine în frunze un bilanţ al apei mai favorabil desfăşurării normale a proceselor fiziologice.

Ultima determinare s-a executat în faza de coacere în galben, la 20.VIII, cînd am obţinut valori foarte ridicate ale presiunii osmotice, variind între 24 atm. la soiul I.C.A.R.-54 şi 30 atm. la linia B. Creşterea presiunii osmotice este de asemenea în strînsă legătură cu umiditatea solului care a continuat să scadă. De asemenea, la creşterea presiunii osmotice a contribuit şi faptul că frunzele au început să îmbătrînească (6).

Din rezultatele obţinute cu privire la valorile presiunii osmotice a sucului celular putem trage concluzia că aceasta a avut un mers invers faţă de cel al umidităţii solului, fapt confirmat şi de alţi cercetători (15), (19), (14), (9), (18).

APA LIBERĂ ŞI APA LEGATĂ

Raportul în care se găsesc aceste două forme ale apei în plantă poate caracteriza la un moment dat activitatea fiziologică a acesteia, mai ales în condiţii care provoacă un deficit de apă în plantă. În general, cantitatea de apă legată creşte o dată cu creşterea deficitului de apă şi deci ne indică nevoia de apă a plantei. În experienţa noastră ne-am servit de metoda uscării materialului vegetal peste acid sulfuric pînă la greutatea constantă, pentru a afla cantitatea de apă liberă, apoi uscarea aceluiaşi material la 105°, pentru a afla cantitatea de apă legată.

Din tabloul nr. 2 se poate vedea că, în general, atît cantitatea de apă totală cît şi cantitatea de apă liberă scade pe măsură ce plantele înaintează în vîrstă şi că sub influenţa secetei, care se manifestă evident în a doua parte a perioadei de vegetaţie, cantitatea de apă legată creşte atingînd un maximum la data de 23.VII. Ceea ce trebuie subliniat este faptul că la această dată hibridul simplu, hibridul dublu şi soiul I.C.A.R.-54, au

o cantitate mai mare de apă liberă şi mai mică de apă legată faţă de restul variantelor din experienţă. Acest lucru ne îndreptăţeşte să considerăm că plantele din variantele menţionate au avut o rezistenţă sporită faţă de secetă în comparaţie cu celelalte variante şi, deci, aşa cum constată N. G. Vasiliev (22) menţinerea unui raport favorabil între cantitatea de apă liberă şi cantitatea de apă legată timp cît mai îndelungat, caracterizează plantele mai rezistente la secetă. Putem considera că hibrizii de porumb au suportat mai bine acţiunea secetei datorită sistemului radicular mai puternic dezvoltat; în ceea ce priveşte soiul I.C.A.R.-54, acesta fiind obţinut în regiuni cu climat mai secetos a manifestat o rezistenţă la secetă

Tabloul nr. 2

Apa totală, apa liberă şi apa legată % din greutatea proaspătă

Data	Varianta	Faza de dezvoltare	Apa totală	Apa liberă	Apa legată	Umiditatea solului % din greutatea uscată
30.V.1958	L. Phister	8—9 frunze	79,97	79,71	0,26	13,96
	linia A	„ „	84,43	84,24	0,19	
	hibrid simplu A × B	„ „	83,73	83,40	0,33	
	linia B	5—6 „	82,75	82,53	0,22	
	I.C.A.R.-54	7—8 „	84,39	84,19	0,20	
	hibrid dublu Pioneer 300	6—7 „	82,99	82,79	0,20	
12.VI.1958	L. Phister	14—15 „	81,29	80,92	0,37	13,08
	linia A	„ „	81,53	81,13	0,40	
	hibrid simplu A × B	„ „	83,03	82,46	0,57	
	linia B	10—11 „	82,29	81,86	0,43	
	I.C.A.R.-54	„ „	84,65	84,40	0,25	
	hibrid dublu Pioneer 300	„ „	81,55	81,16	0,39	
1.VII.1958	L. Phister	în preajma înspicării	81,03	80,75	0,28	14,90
	linia A	idem	81,03	80,68	0,35	
	hibrid simplu A × B	idem	83,24	82,99	0,25	
	linia B	idem	82,98	81,58	0,40	
	I.C.A.R.-54	idem	83,92	83,73	0,19	
	hibrid dublu Pioneer 300	idem	82,31	82,02	0,29	
23.VII.1958	L. Phister	înflorit	70,08	68,98	1,10	11,45
	linia A	idem	69,93	68,80	1,13	
	hibrid simplu A × B	idem	74,87	73,79	1,08	
	linia B	idem	68,31	67,15	1,16	
	I.C.A.R.-54	idem	74,98	73,92	1,06	
	hibrid dublu Pioneer 300	idem	74,04	73,09	0,95	
6.VIII.1958	L. Phister	coacere în lapte	68,01	67,33	0,68	10,08
	linia A	idem	68,26	67,51	0,75	
	hibrid simplu A × B	idem	69,97	69,24	0,73	
	linia B	idem	66,69	66,00	0,69	
	I.C.A.R.-54	idem	69,90	69,12	0,78	
	hibrid dublu Pioneer 300	coacere în lapte iniţială	69,46	68,98	0,48	

sporită în comparaţie cu soiul L. Phister care se cultivă obişnuit în regiunea de vest a ţării, mai bogată în precipitaţii. Analizînd figura 1 şi datele tabloului nr. 2 constatăm o legătură între presiunea osmotică şi cantitatea de apă liberă şi apă legată, în sensul că sub influenţa secetei creşte cantitatea de apă legată din ţesuturi şi o dată cu aceasta creşte şi presiunea osmotică. Scăderea conţinutului de apă liberă şi creşterea cantităţii de apă legată sînt cauze care duc la tulburarea desfăşurării normale a proceselor fiziologice, fapt pe care îl vom exemplifica atunci cînd vom analiza fenomenul fotosintezei şi cel al respiraţiei.

FOTOSINTEZA

Pentru determinarea intensităţii fotosintezei am folosit „metoda mixtă" preconizată de E. Durand-Michel (6), metodă bazată pe procedeele lui Sachs şi Stahl. Rezultatele determinărilor sînt trecute în figura 2, din care vedem că la data de 30.V, cînd plantele aveau între 5 şi 9 frunze, intensitatea fotosintezei a fost destul de ridicată şi apropiată ca valoare între variante, cu excepţia plantelor din linia B care se deosebeau de plantele din celelalte variante prin talie mai mică şi prin culoarea verde deschis a frunzelor, semn al unui început de deficienţă clorofiliană. De altfel, deficienţa clorofiliană se va accentua în decursul perioadei de vegetaţie, fapt care s-a răsfrînt în mod negativ asupra asimilaţiei. O creştere mai importantă a intensităţii fotosintezei s-a înregistrat la data de 11.VII, cînd plantele erau în preajma înspicării. Cel mai bine a asimilat hibridul simplu, urmat de linia A, hibridul dublu, I.C.A.R.-54, L. Phister, linia B. Cînd plantele se aflau în faza de înflorit (23.VII), am constatat din nou efectul pozitiv al heterozisului la hibrizi, la care intensitatea asimilaţiei a depăşit destul de evident pe cea a celorlalte variante, şi — ceea ce este mai important — într-o fază de dezvoltare a porumbului în care sensibilitatea la secetă este pronunţată (10). O mai bună desfăşurare a activităţii asimilatoare se datoreşte şi conţinutului mai ridicat de apă liberă şi mai scăzut de apă legată la hibrizi în această fază, fapt relevat şi de A. M. Alexeev (2). Noi am constatat că la instalarea secetei, are loc o dată cu scăderea conţinutului în apă şi scăderea intensităţii fotosintezei, fapt relevat atît de O. Stocker (21), cît şi de către A. M. Alexeev (1). În ceea ce priveşte soiurile, acestea au asimilat aproximativ la fel în decursul perioadei de vegetaţie. Din compararea valorilor intensităţii fotosintezei la plantele din liniile A şi B, constatăm că plantele din linia A au asimilat mai intens decît cele din linia B, care manifestau deficienţă clorofiliană. Privind tabloul nr. 2, vedem că, în general, umiditatea solului a scăzut treptat în decursul perioadei de vegetaţie şi că un mers asemănător a avut şi intensitatea fotosintezei. Aceasta nu este esenţial influenţată de modificările neînsemnate ale umidităţii solului decît atunci cînd aceasta, continuînd să scadă, intensitatea fotosintezei scade brusc (11—23.VII) (fig. 2). În cazul nostru, scăderea intensităţii fotosintezei la următoarea determinare (6.VIII), cînd plantele se aflau în faza de coacere în lapte, s-ar putea datora şi transportului asimilatelor spre boabe. În ceea ce priveşte presiunea osmotică (fig. 1) mai ridicată la plantele variantelor

L. Phister, linia A, linia B și I.C.A.R.-54 (la 23.VII) aceasta se răsfrînge și asupra asimilației CO_2 care înregistrează o scădere (fig. 2), fapt consemnat și de F. E c k a r d t (8). Influența negativă a deshidratării asupra asimilației CO_2 a fost descrisă de H. W. C h a p m a n (4), care a constatat că frunzele ofilite de cartof absorb CO_2 foarte slab și capacitatea lor de asimilație se restabilește încet. Considerăm că și aceasta ar putea fi o cauză

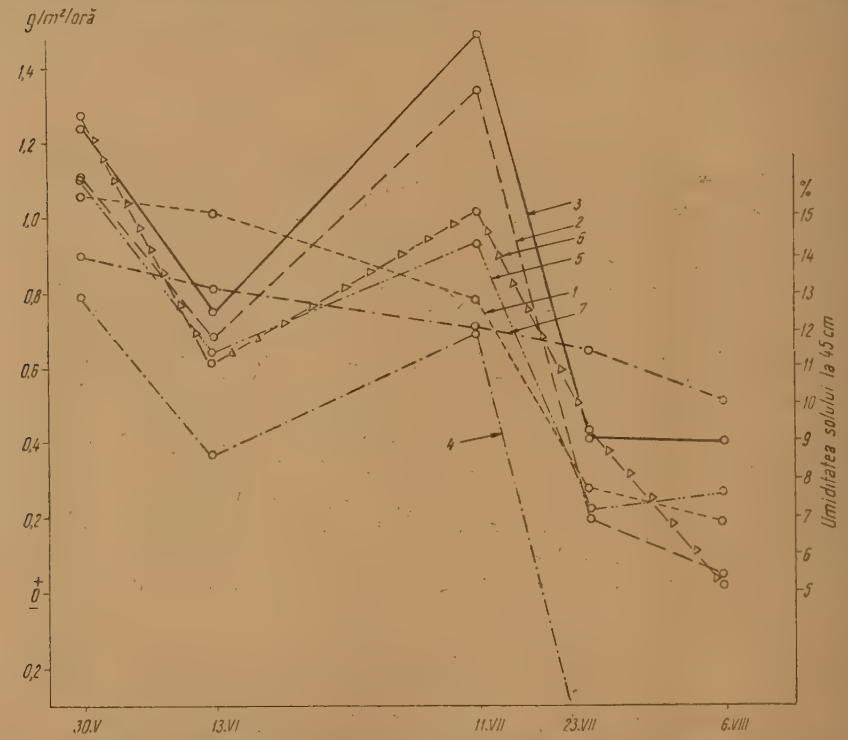


Fig. 2. — Mersul intensității fotosintezei în decursul perioadei de vegetație. *1*, Lester Phister; *2*, linia A; *3*, hibrid simplu; *4*, linia B; *5*, I.C.A.R.-54; *6*, hibrid dublu Pioneer 300; *7*, umiditatea solului.

a scăderii intensității fotosintezei la plantele de porumb din experiența noastră care, într-adevăr, o dată cu instalarea secetei manifestau, începînd cu orele dinainte de amiază și pînă spre seară, un deficit de apă exprimat prin răsucirea frunzelor. Este interesant să comparăm comportarea hibridului simplu și a hibridului dublu în raport cu intensitatea fotosintezei; datele din figura 2 și din tabloul nr. 2 ne arată că în ziua de 23.VII ambii hibrizi au asimilat aproximativ la fel, spre deosebire de ziua de 6.VIII, în care hibridul simplu a asimilat mai intens față de hibridul dublu, deși au avut aproximativ aceeași cantitate de apă în frunze. Aceasta ne arată,

așa cum afirmă O. Stocker (21), că plantele sensibile asimilează mai slab decît cele mai rezistente, fapt explicabil în cazul nostru, dacă ținem seama că hibridul dublu american se cultivă în regiuni mai umede.

RESPIRAȚIA

Pentru determinarea intensității respirației ne-am folosit de metoda lui P. Boysen-Jensen (3). Rezultatele măsurătorilor efectuate la

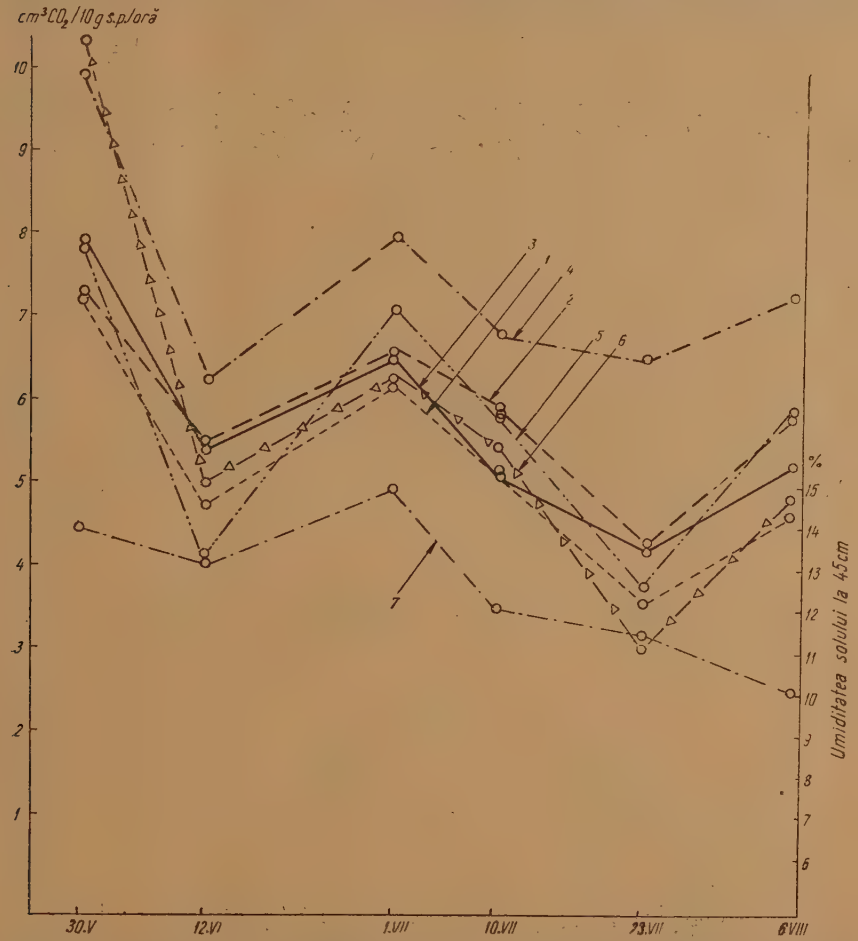


Fig. 3. — Mersul intensității respirației în decursul perioadei de vegetație. *1*, Lester Phister; *2*, linia A; *3*, hibrid simplu; *4*, linia B; *5*, I.C.A.R.-54; *6*, hibrid dublu Pioneer 300; *7*, umiditatea solului.

plantele cultivate în cîmp sînt trecute în figura 3, din care se vede că intensitatea respirației a depins, în general, de umiditatea solului. Valorile cele mai mari ale respirației au fost găsite la data de 30.V, cînd plantele erau foarte tinere. Respirația mai intensă a plantelor din variantele linia B și Pioneer 300 este legată de vîrsta mai tînără a acestor plante față de restul variantelor. Din rezultatele obținute la următoarele determinări se constată că valorile intensității respirației sînt apropiate pentru toate variantele, cu excepția variantei linia B la care intensitatea respirației depășește în toate cazurile pe aceea a celorlalte variante. Explicația acestui fapt constă, credem, în deficiența clorofiliană de care sufereau plantele din această variantă.

La 23.VII, cînd plantele erau în faza înfloritului, intensitatea respirației a atins valorile cele mai scăzute din toată perioada de vegetație, situație pe care am întîlnit-o și la determinarea intensității fotosintezei, deci aceste procese au, în cazul nostru, un mers paralel, fiind legate de dinamica umidității din sol. Scăderea umidității solului provoacă și scăderea intensității respirației (7), (21), (11), (17). Din rezultatele obținute la determinarea cantității de apă din frunze, am constatat o corelație pozitivă între cantitatea totală de apă din frunze și intensitatea respirației, în sensul că scăderea respirației este și ea, ca și fotosinteza, legată de micșorarea conținutului de apă din frunze (1) (J ö n s s o n — citat după (22)).

Tot din figura 3, rezultă că la ultima determinare din ziua de 6.VIII, cînd plantele erau în faza coacerii în lapte, intensitatea respirației crește ușor, deși în mod normal, datorită acțiunii negative a secetei, precum și datorită vîrstei plantelor, respirația ar trebui să scadă mai departe. Această creștere a respirației se datorește instalării saprofitelor pe frunzele îmbătrînite și slăbite mai de timpuriu din cauza secetei, fapt constatat și de V. J a m e s (12) la frunzele detașate de plantă și supuse ofilirii timp de mai multe zile.

RECOLTA DE ȘTIULEȚI

Datele privind recolta de știuleți sînt trecute în tabloul nr. 3, de unde rezultă că valorile cele mai mari s-au obținut la hibridul simplu între linii,

Tabloul nr. 3

Recolta de știuleți

Varianta	Recolta de știuleți kg/ha media a 3 repetiții	Recolta de știuleți % față de I.C.A.R.-54 considerat 100%
L. Phister	3207±141	97,71
Linia A	2744±130	83,60
Hibrid simplu A × B	3694±118	112,55
Linia B	1860±44	56,67
I.C.A.R.-54	3282±337	100,00
Hibrid dublu Pioneer 300	3549±99	108,13

urmat de Pioneer 300, I.C.A.R.-54, L. Phister, linia A şi linia B. Sporul de recoltă dat de hibridul simplu în raport cu soiurile inițiale este de 15,1% față de L. Phister şi de 12,5 față de soiul I.C.A.R.-54, ceea ce ne arată încă o dată efectul pozitiv al heterozisului. Comparat cu hibridul dublu Pioneer 300, recolta de ştiuleți dată de hibridul simplu o depăşeşte cu foarte puțin.

Explicația care se poate da cu privire la recolta de ştiuleți mai mică obținută la hibridul dublu este seceta din vara anului 1958. Avînd o suprafață foliară foarte dezvoltată, aceasta a determinat evaporarea apei prin transpirație în cantitate mare şi deci a dus în cele din urmă la sărăcirea rapidă a solului în umezeală. Linia A a dat o recoltă mai mare decît linia B, datorită faptului că plantele acestei variante din urmă au fost clorotice.

CONCLUZII

1. Presiunea osmotică a sucului celular a avut, în general, un mers invers față de cel al umidității solului. Hibridul simplu între linii a avut în timpul secetei presiunea osmotică cea mai mică.

2. Conținutul în apă totală, liberă şi legată a variat puțin atît timp cît în sol a existat umiditate suficientă, dar o dată cu scăderea mai accentuată a apei din sol, cantitatea de apă totală şi de apă liberă s-a redus simțitor, iar cantitatea de apă legată a crescut. Hibridul simplu, hibridul dublu şi soiul I.C.A.R.-54 au avut în timpul secetei o cantitate de apă legată mai mică decît celelalte variante.

3. Fotosinteza a avut în general un mers paralel cu al umidității solului. Diminuarea cantității de apă accesibilă din sol, a influențat în mod negativ fotosinteza care a scăzut pe măsură ce scădea şi apa din sol. Hibridul simplu şi hibridul dublu, plante care au avut un sistem radicular mai puternic dezvoltat, au asimilat mai intens şi în timpul secetei, dar mai ales hibridul simplu.

4. Mersul intensității respirației a fost paralel cu cel al umidității solului. Deosebirile între variante, în ceea ce priveşte respirația, nu au fost prea evidente, cu excepția plantelor din linia B, care au avut tot timpul o respirație mai intensă decît a celorlalte variante. Influența secetei asupra respirației s-a manifestat prin scăderea acesteia pe măsură ce seceta solului s-a accentuat.

5. Efectul fenomenului heterozis s-a manifestat la hibridul simplu între linii prin formarea unui sistem radicular mai viguros decît la celelalte variante, precum şi prin recolta de ştiuleți care a fost superioară tuturor variantelor.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У СОРТОВ, ЛИНИЙ И ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

РЕЗЮМЕ

Работа содержит данные, касающиеся некоторых сторон физиологии явления гетерозиса у гибридов кукурузы.

Результаты физиологических определений показали, что в условиях засушливого лета 1958 года простой межлиненый гибрид румынского происхождения лучше выдержал как почвенную, так и атмосферную засуху, чем остальные варианты опыта (два сорта кукурузы, две самоопыленных линии и двойной американский гибрид Пионер 300). Так, у простого гибрида осмотическое давление было ниже, а интенсивность фотосинтеза выше, чем в других вариантах. В течение засухи содержание свободной воды у этого гибрида было выше, а содержание связанной воды меньше, чем соответствующие показатели у остальных вариантов. Эти результаты физиологических определений могут быть объяснены коррелятивно в связи с более мощным развитием корневой системы, как эффекта гетерозиса, что позволило лучшее снабжение растений влагой.

Двойной американский гибрид, имея более значительную площадь листьев, непродуктивно расходовал почвенную влагу, что отрицательно повлияло на его засухоустойчивость и отразилось на урожае початков, оказавшемся ниже, чем в нормальные годы.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Ход осмотического давления в течение вегетационного периода: *1* — сорт Лестер Фистер; *2* — линия А; *3* — простой гибрид; *4* — линия В; *5* — сорт ИКАР-54; *6* — двойной гибрид Пионер 300; *7* — влажность почвы.

Рис. 2. — Ход интенсивности фотосинтеза в течение вегетационного периода: *1* — сорт Лестер Фистер; *2* — линия А; *3* — простой гибрид; *4* — линия В; *5* — сорт ИКАР-54; *6* — двойной гибрид Пионер 300; *7* — влажность почвы.

Рис. 3. — Ход дыхания в течение вегетационного периода: *1* — сорт Лестер Фистер; *2* — линия А; *3* — простой гибрид; *4* — линия В; *5* — сорт ИКАР-54; *6* — двойной гибрид Пионер 300; *7* — влажность почвы.

RECHERCHES PORTANT SUR L'INTENSITÉ DU METABOLISME CHEZ QUELQUES VARIÉTÉS, LIGNÉES ET HYBRIDES DE MAÏS

RÉSUMÉ

Ce travail apporte des données sur certains aspects physiologiques du phénomène d'hétérosis chez les hybrides de maïs.

Les résultats des déterminations physiologiques ont établi que, dans les conditions de sécheresse de l'été 1958, l'hybride simple roumain, issu

du croisement entre lignées, a mieux supporté la sécheresse du sol et atmosphérique que les autres variantes d'expérience (deux variétés de maïs, deux lignées consanguines et un hybride double américain Pioneer 300). La pression osmotique a été plus faible et la photosynthèse plus intense que pour les autres variantes. Au cours de la période de sécheresse, l'hybride simple a également accusé une plus grande quantité d'eau libre et une quantité plus réduite d'eau fixée que les autres variantes. Ces faits s'expliquent par le système radiculaire, bien plus développé — conséquence de l'hétérosis —, qui a permis un meilleur approvisionnement de la plante en eau.

L'hybride double américain, qui avait une plus grande surface foliaire, a consommé l'eau du sol d'une manière improductive, ce qui a eu un effet négatif sur sa résistance à la sécheresse et s'est traduit, en dernier lieu, par une récolte d'épis inférieure à celle des années normales.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Marche de la pression osmotique au cours de la période de végétation. *1*, Lester Phister : *2*, lignée A ; *3*, hybride simple ; *4*, lignée B ; *5*, I.C.A.R.-54 ; *6*, hybride double Pioneer 300 ; *7*, l'humidité du sol.

Fig. 2. — Marche de l'intensité de la photosynthèse au cours de la période de végétation. *1*, Lester Phister ; *2*, lignée A ; *3*, hybride simple ; *4*, lignée B ; *5*, I.C.A.R.-54 ; *6*, hybride double Pioneer 300 ; *7*, l'humidité du sol.

Fig. 3. — Marche de l'intensité de la respiration au cours de la période de végétation. *1*, Lester Phister ; *2*, lignée A ; *3*, hybride simple ; *4*, lignée B ; *5*, I.C.A.R.-54 ; *6*, hybride double Pioneer 300 ; *7*, l'humidité du sol.

BILIOGRAFIE

1. Alexeev A. M., *Zavisimosti fotosinteza ot sostoianiia vodi v listeah.* Uci. zap. Kazansk. un-ta, 1954, vol. 114, cartea 8.
2. — *Zavisimosti fotosinteza ot vodnogo regima lista.* Izv. AN SSSR, ser. biol. 1952 nr. 3.
3. Boysen-Jensen P., *Die Elemente der Pflanzenphysiologie.* Verlag von Gustav Fischer, Jena, 1939.
4. Chapman H. W., *Photosynthesis in the potato Solanum tuberosum L.* Iowa State Coll. J. Sci., 1954, t. 28, nr. 3.
5. Crafts S. A., Currier B. H. i Stocking R. C., *Voda i ee znacenie v jizni rastenii.* Izd. Inostr. liter., Moscova, 1951.
6. Durand-Michel E., *Sur les constantes de comparaison utilisées dans les recherches aux variations des substances dans les feuilles.* Rev. Gén. Bot., 1934, t. 46.
7. Dvoreţkaia E. I. i Kazuto D. N., *Vliianie vlajnosti pocivi na nakoplenie suhogo veşcestva, soderjanie hlorofila i rastvorimih uglevodov v odnoletnih i dvuhletnih seiantah viaza obtknovennogo i duba cereşceatogo.* Vestn. Mosk. un-ta, ser. biol. pocivoved., geol., geogr., 1957, nr. 1.
8. Eckardt Frode, *Remarques sur le comportement physiologique des xérophytes pendant la période de dessèchement du sol.* Rapp. et comm. VIII-ème Congr. internat. bot., Paris, 1954, Sec. 11—12.
9. Galan G., *Unele date fiziologice la culturi irigate de bumbac şi de porumb.* Studii şi cercetări de biologie, Seria biologie vegetală, t.X, nr. 2, 1958.
10. Ionescu-Şişeşti Gh., *Cultura porumbului.* Ed. Agro-silvică, Bucureşti, 1955.
11. Iurina E. V., *Fotosintez drevesnih porod v ustoviiah dostatocinogo i nedostatocinogo uvlajneniia.* Fiziol. rast., 1958., vol. 4, fasc. 1.

12. James V., *Dihanie rastenii.* Izd. Inostr. liter., Moscova, 1956.
13. Kiesselbach F. A. a. Weihing R. M., *The comparative root development of selected lines of corn and their F_1 and F_2 hybrids.* J. Am. Soc. Agr., 1930, nr. 27.
14. Krujilin A. K., *Biologhiceskie osobennosti orosaemîh kultur.* Selhozghiz. Moscova, 1954.
15. Lobov M. F., *K voprosu o sposobah opredeleniia potrebnosti rastenii v vode pri polivah.* Dokladî Akad. Nauk SSSR, 1949, vol. 66, nr. 2.
16. Moșneagă V., *Soiurile, populațiile și hibrizii de porumb raionați în R.P.R.*, în *Porumbul. Studiu monografic.* Ed. Acad. R.P.R., București, 1957.
17. Musaeva L. D., *Vliianie nedostatka vodi v razlicinie periodî razvitiia na proiess dihaniia.* Fiziol. rast., 1957, nr. 3.
18. Necșoiu V., *Cercetări fiziologice la sfecla de zahăr cultivată în condiții de îngrășăminte minerale și irigații.* Studii și cercetări de biologie, Seria biologie vegetală, t. X, nr. 2, 1958.
19. Sălăgeanu N. și Galan G., *Despre determinarea nevoii de apă a plantelor în vederea stabilirii datei udărilor.* Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de științe biologice, agronomice, geologice și geografice, t. VI, nr. 1, 1954.
20. Stiles W., *Water content and respiration. Handbuch der Pflanzenphysiologie.* Springer-Verlag, Berlin, Göttingen-Heidelberg, 1956, vol. III.
21. Stocker O., *Die Dürreresistenz. Handbuch der Pflanzenphysiologie.* Springer-Verlag, Berlin, Göttingen-Heidelberg, 1956, vol. III.
22. Vasiliev N. G., *O sootnoșenii svobodnoi i sviazannoi vodî v listiah rastenii v sveazi s ih zasuhoustoicivostiu.* Fiziol. rast., 1955, vol. 2, fasc. 3.

OBȚINEREA UNUI FENOMEN DE „INDUCȚIE FIZIOLOGICĂ" LA TOMATE PRIN SPORIREA CONCENTRAȚIEI CO_2 *)

DE

V. SOTIRIU

Comunicare prezentată de ALICE SĂVULESCU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 20 octombrie 1959

Față de valoarea medie de 0,03 % a concentrației CO_2 din atmosferă, vegetația este supusă în natură și influenței unor concentrații mai mari, ori mai mici ale acestui gaz. Proporția variabilă a bioxidului de carbon în straturile inferioare ale atmosferei se datorește în special activității vitale a florei și microflorei. Cunoscînd aceste variații, precum și faptul că în primele perioade geologice concentrația de CO_2 a fost mai ridicată, diferiți cercetători au studiat experimental reacția plantelor, în condițiile unui mediu îmbogățit în CO_2: (1), (2), (4), (5), (6), (7), (10), (11), (12).

P. Lundegardh (9), N. P. Krasinski (8) și alții, au constatat astfel că, pînă la o anumită limită, creșterea concentrației CO_2 este însoțită de o importantă intensificare a fotosintezei.

Pe lîngă acest efect, mărirea moderată a concentrației acestui gaz provoacă și alte modificări fiziologice, pozitive pentru activitatea vitală a plantei. Astfel, se produce o stimulare a creșterii, o oarecare creștere a permeabilității protoplasmei și acidității sucului celular, o îmbogățire a conținutului în vitamina C, o intensificare a activității catalazei etc. Toate aceste efecte au ca urmare îmbunătățirea vegetației plantei. Peste o anumită limită, datorită blocării suprafeței active a enzimelor catalizatoare și a acceptorilor primari, surplusul de CO_2 nu mai este canalizat către fotosinteză și continuă să crească numai intensitatea anumitor procese, cum este acidifierea, fapt care duce la un dezechilibru metabolic, dăunător plantei.

---

*) Lucrarea face parte din teza de dizertație a autorului pentru titlul de candidat în științe, îndrumător al lucrării fiind tov. Alice Săvulescu, membru corespondent al Academiei R.P.R.

Optimul concentrației de CO_2 variază în raport cu planta studiată și se găsește pentru majoritatea plantelor între 0,3 și 0,6%, adică între de 10 și 20 de ori concentrația normală din atmosferă.

Bineînțeles, efectul creșterii concentrației CO_2 depinde și de acțiunea celorlalți factori, de care este legat metabolismul.

Ca premise ale experienței noastre, ne-au servit experiențele cunoscute de obținere a unor efecte inductive în biologia plantei cu ajutorul luminii sau temperaturii, precum și unele încercări privind acțiunea prelungită a concentrațiilor sporite de CO_2. De aceea am socotit că și tratarea temporară, numai în perioada de răsad, a unor plante, ar putea produce modificări care să se prelungească sau să apară mai tîrziu, abia după încetarea tratamentului.

MATERIALUL ȘI METODA DE LUCRU

Experiența s-a executat în sera și cîmpul experimental ale Institutului de cercetări agronomice din București. În anul I, pentru orientare, am lucrat cu soiurile de roșii Pritchard și Aurora I.C.A.R. și cu pătlăgelele vinete din soiul Bucureștene.

În anii II și III de experimentare, am păstrat numai roșiile din soiul Aurora I.C.A.R., ele corespunzînd mai bine laturii economice a lucrării.

Mărirea concentrației de CO_2 în mediul de cultură s-a realizat prin gazare din butelii cu CO_2 lichefiat. S-a aplicat sistemul de gazare intermitentă, introducînd-se de 3 ori gaz în decurs de 5—6 ore. Boxele de gazare au avut dimensiunea de 1,8 m^3. Variantele de concentrație au fost : V_1 — martor, în atmosfera normală a serei ; V_2 — ridicarea concentrației inițiale de CO_2 pînă la 0,25% ; V_3 — ridicarea concentrației inițiale de CO_2 pînă la 0,30—0,35%.

Regimul de gazare s-a stabilit prin calcul și s-a verificat prin dozarea de CO_2 din probe de aer care se extrăgeau la diferite intervale de timp de la introducerea gazului în boxe.

Pentru atingerea concentrației dorite, se ținea seama că 1 m^3 de CO_2 cîntărește circa 2 kg. Prin dozările făcute am constatat o concentrație mai ridicată de gaz în prima jumătate de oră de la introducerea lui : după două ore, concentrația în cele trei boxe devenea practic egală, astfel că am stabilit frecvența gazărilor diurne la acest interval. Durata totală a tratamentului de la apariția primei frunze adevărate, pînă cînd răsadurile erau bune de plantat în cîmp, a fost de 30 de zile. Plantarea în cîmp s-a făcut în trei repetiții, cu așezarea liniară.

Pentru urmărirea efectelor care s-ar produce în plantă în urma ridicării temporare a concentrației de CO_2 din mediu, am executat o serie de măsurători și de determinări, eșalonate de-a lungul întregii perioade de vegetație a plantei.

Astfel, atît în perioada de seră (perioada de tratare), cît și după scoaterea în cîmp, s-a urmărit prin măsurători și numărători biometrice creșterea în înălțime și în grosime a tulpinii principale, numărul de frunze,

suprafața foliară totală a plantei, comparativ la martor și variantele tratate. Determinarea suprafeței foliare totale s-a făcut cu ajutorul rondelelor.

De asemenea, s-a determinat conținutul de substanță uscată și zahăr din frunză, valori care puteau da indicii asupra acumulării sau migrării asimilatelor din frunze în diferitele faze de vegetație, la plantele tratate și la martor. Determinarea substanței uscate s-a făcut gravimetric, iar determinarea zahărului prin metoda Hagedorn-Jensen.

S-au executat de asemenea determinări privind intensitatea fotosintezei, prin metoda rondelelor.

În perioada înfloritului s-a urmărit dinamica acestui proces prin notarea repetată a numărului de flori deschise și a procentului de plante înflorite în prima perioadă a înfloritului.

În continuare, s-a urmărit mersul fructificării și caracteristicile acestui proces în diferitele variante. Pentru aceasta s-a notat numărul de fructe la plantă și parcelă, greutatea medie a fructului în diferite perioade de rodire (recolte), procentul de plante cu fructe coapte în prima perioadă a recoltării ș.a.

De asemenea s-a urmărit producția totală a plantei. Tot pentru a găsi indici (indirecți) ai unei eventuale modificări a activității biologice a plantelor tratate, s-a analizat compoziția chimică a fructelor: substanța uscată, zahărul, aciditatea, conținutul în vitamina C. Zahărul din fructe s-a determinat prin metoda Bertrand, aciditatea prin dozarea cu KOH, iar vitamina C prin metoda iodometrică. În sfîrșit, s-a urmărit greutatea absolută și cea relativă (față de fruct) a semințelor provenite din fructele plantelor tratate și ale plantelor martor.

REZULTATELE OBȚINUTE

Observațiile, măsurătorile și determinările făcute ne-au arătat că influența tratamentului asupra plantei s-a manifestat atît prin efecte care se puteau observa încă din perioada de gazare, cît și prin efecte ulterioare acesteia. Pentru a ușura urmărirea expunerii, vom prezenta comparativ numai rezultatele obținute la martor și la varianta cu concentrația cea mai ridicată de CO_2, variantă care în experiența noastră a diferit cel mai mult față de martor.

Asupra creșterii plantei, surplusul de CO_2 a exercitat o acțiune pozitivă. Plantele tratate au crescut mai intens decît cele din varianta martor încă din perioada de tratare. Ele și-au menținut un ritm mai intens de creștere, astfel încît după încetarea tratamentului, diferențele de înălțime atingeau 4—6 cm la 100 de zile după răsărire (fig. 1).

Asupra suprafeței foliare, tratarea temporară cu surplus de CO_2 a influențat de asemenea în mod pozitiv. Suprafața foliară totală a plantelor supuse influenței concentrației sporite de CO_2, a întrecut pe cea a plantelor cultivate tot timpul în atmosferă cu conținut normal de CO_2.

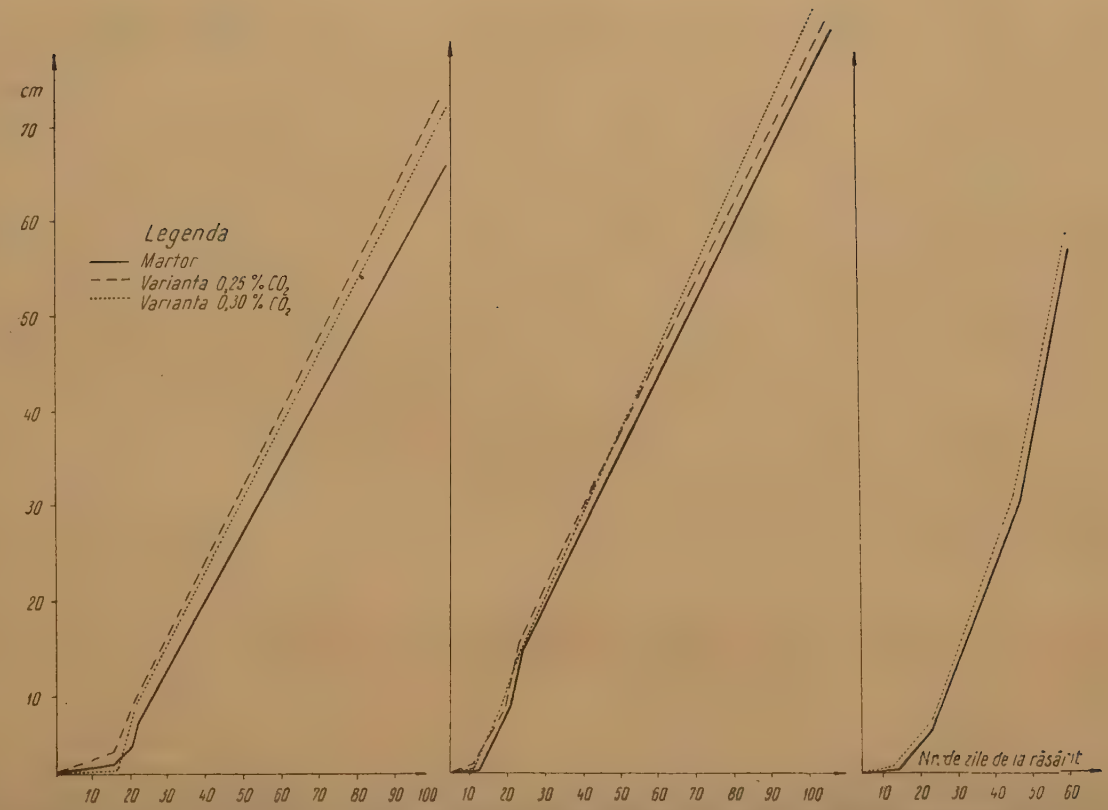


Fig. 1. — Efectul tratării răsadului cu CO_2 în concentrații sporite, asupra creșterii plantelor în înălțime.

Sub acțiunea surplusului de CO_2 a crescut și cantitatea de substanțe asimilabile în plantă. Aceste efecte s-au putut observa încă din perioada de tratare, dar s-au menținut și ca efect inductiv, după încetarea tratamentului și scoaterea plantelor în cîmp (tablourile nr. 1 și 2). Pe baza

Tabloul nr. 1

Creșterea suprafeței foliare totale a unei plante în urma tratării cu surplus de CO_2 în anii I–III

Faza fenologică	Varianta	Suprafața probei cm^2	Greutatea uscată a probei mg	Substanța uscată a frunzelor g	Suprafața foliară totală cm^2	Procente din martor
Răsad 2—3 frunze	netratat (Mt.)	11	20	0,1490	82	100
	tratat 0,30 % CO_2	11	22	0,2900	145	177
Începutul înfloririi	netratat (Mt.)	4,91	11,5	1,500	640	100
	tratat 0,30 % CO_2	4,91	14	2,000	701	110
Fructificare	netratat (Mt.)	11	23,69	5,580	2 599	100
	tratat 0,30 % CO_2	11	22,86	6,600	3 172	122

Tabloul nr. 2

Influența surplusului de CO_2 din perioada de răsad asupra cantității totale de substanță uscată din frunzele unei plante, în diferite faze de vegetație

Faza fenologică	Martor g substanță uscată	Tratat 0,30% CO_2 g substanță uscată	Procente din martor
Răsad cu 4—5 frunze	0,6786	0,7908	116
Începutul înfloririi	1500	2,0000	133
Înflorire-fructificare	5,5500	6,6000	118

datelor din literatură și a unor încercări de orientare executate și în experiența noastră, putem socoti că efectele de mai sus se datoresc, în primul rînd, acțiunii pozitive a surplusului de CO_2 asupra intensității fotosintezei. Din tabloul nr. 3 reiese că plantele tratate au avut o activitate fotosintetică sporită comparativ cu plantele martor.

Ca urmare a cultivării temporare într-o atmosferă îmbogățită în CO_2, s-a observat la plantele tratate un avans la înflorire, concretizat prin numărul mai mare de flori deschise și printr-un procent mai mare de plante înflorite în prima perioadă a înfloritului. Acest efect inductiv s-a manifestat deosebit de clar atît la roșii, cît și la pătlăgelele vinete.

Astfel, după cum se vede și în graficul din figura 2, numărul de plante înflorite în variantele tratate a fost permanent superior variantei martor. Diferența a scăzut spre sfîrșitul înfloritului, fiind mai pronunțată la varianta

Tabloul nr. 3

Influența surplusului de CO_2 asupra intensității fotosintezei la soiul de tomate Aurora I.C.A.R. și soiul de pătlăgele vinete Bucureștene

Faza fenologică	Varianta	Asimilația aparentă mg/cm²/h	Transport și respirația mg/cm²/h	Asimilația reală mg/cm²/h	Condițiile în care s-a efectuat determinarea
Răsad în perioada de tratare	netratat (Mt.) tratat 0,30% CO_2	1,46 5,55	1,67 2,06	3,13 7,61	lumina 8—10 000 luxi; t. 24—26°; umiditatea 65—75%; durata 5 ore
Răsad în perioada de tratare	netratat (Mt.) tratat 0,30% CO_2	0,40 3,30	— —	— —	lumina 10 000 luxi; t. 24—31°; umiditatea 90%; frunza a 4-a; durata 5 ore
Răsad în perioada de tratare	netratat (Mt.) tratat 0,30% CO_2	7,10 11,00	2,96 2,50	10,06 13,50	lumina 8—10 000 luxi; t. 24—25°; în sol 21°; umiditatea 60%; frunza 3—4; durata 4 ore
Răsad în perioada de tratare	netratat (Mt.) tratat 0,30% CO_2	5,80 9,40	— —	— —	idem
Plante la începutul înfloritului	netratat (Mt.) tratat 0,30% CO_2	4,47 4,30	—	—	lumina 10 000 luxi; t. 22—24°; în sol 18—20°; umiditatea 50%; frunza 8—10; durata 4 ore
Răsad de pătlăgele vinete în perioada de tratare	netratat (Mt.) tratat 0,30% CO_2	3,00 6,20	—	—	lumina 10 000 luxi; t. 24—31°; umiditatea 90%; frunza a 4-a; durata 5 ore

în care plantele au primit mai mult CO_2. În a 3-a zi a înfloririi, la varianta martor s-au înregistrat 4 plante înflorite, la varianta cu concentrația medie de CO_2 — 11 plante, iar la varianta cu 0,30% CO_2 numai 8 plante. În a 8-a zi, la martor s-au notat 7% plante înflorite, la varianta cu 0,25% CO_2 10%, iar la varianta cu 0,30% CO_2 14%.

În altă serie de experiențe (fig. 3) diferențele la înflorire între plantele tratate și cele martor, au fost și mai clare. Astfel, în prima zi a înfloririi, varianta care a primit cel mai mult CO_2 a avut 13% din plante înflorite, iar martorul nici una; în a 4-a zi a înfloririi, la martor au fost 3%, iar la varianta cu concentrație maximă — 30% din plante înflorite.

În ceea ce privește numărul total de flori, mersul diferențierii se aseamănă, ca alură, cu cele privind procentul de plante înflorite. De exemplu,

în anul III de cercetare, în primele zile ale înfloririi, varianta tratată a totalizat 39 de flori la parcelă, iar martorul una. În a doua săptămînă de înflorire, la martor s-au înregistrat 142 de flori, iar la varianta tratată 296.

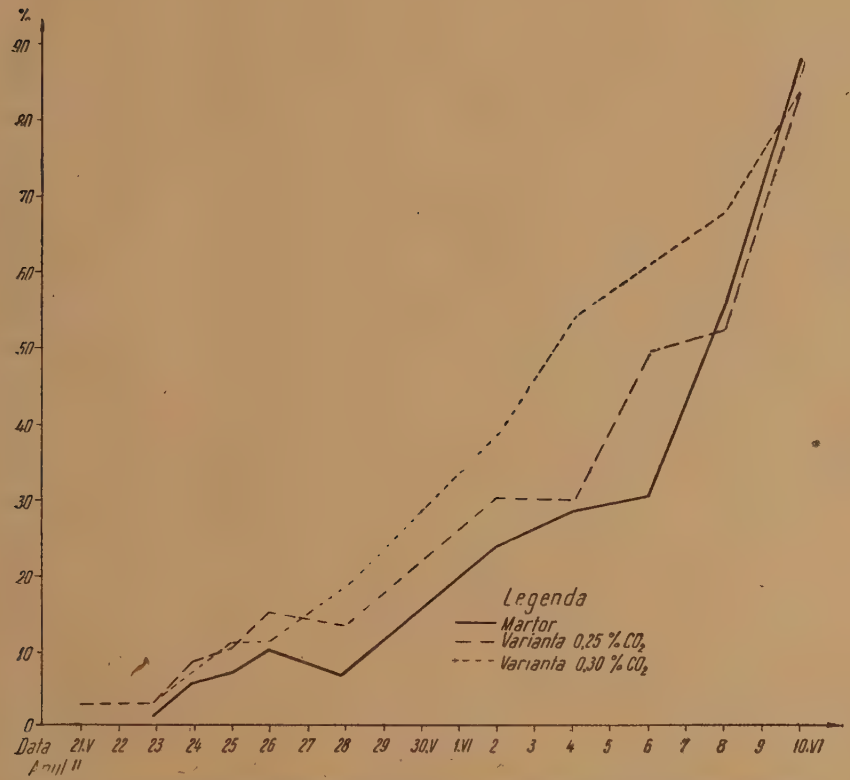


Fig. 2. — Influența tratării răsadului cu CO_2 în concentrații sporite, asupra dinamicii înfloririi (% plante înflorite) în anul II de cercetare.

Graficul din figura 4 arată că și la tratarea pătlăgelelor vinete cu surplus de CO_2 s-a obținut o diferențiere clară în mersul înfloritului plantelor tratate, față de plantele martor.

Din examinarea tabloului nr. 4, privitor la procentul de zahăr din frunze, ne putem da seama, în primul rînd, că atît plantele martor, cît și cele tratate conțin în frunze mai mult zahăr în perioada de tinerețe. Pe cîtă vreme, însă, în această perioadă frunzele plantelor martorului au mai

puțin zahăr decît cele ale plantelor tratate, în perioada premergătoare îmbobocirii, raportul se inversează. Aşadar, se pare că în frunzele plantelor tratate s-a produs, către maturitate, o scădere mai accelerată a procentului de zahăr.

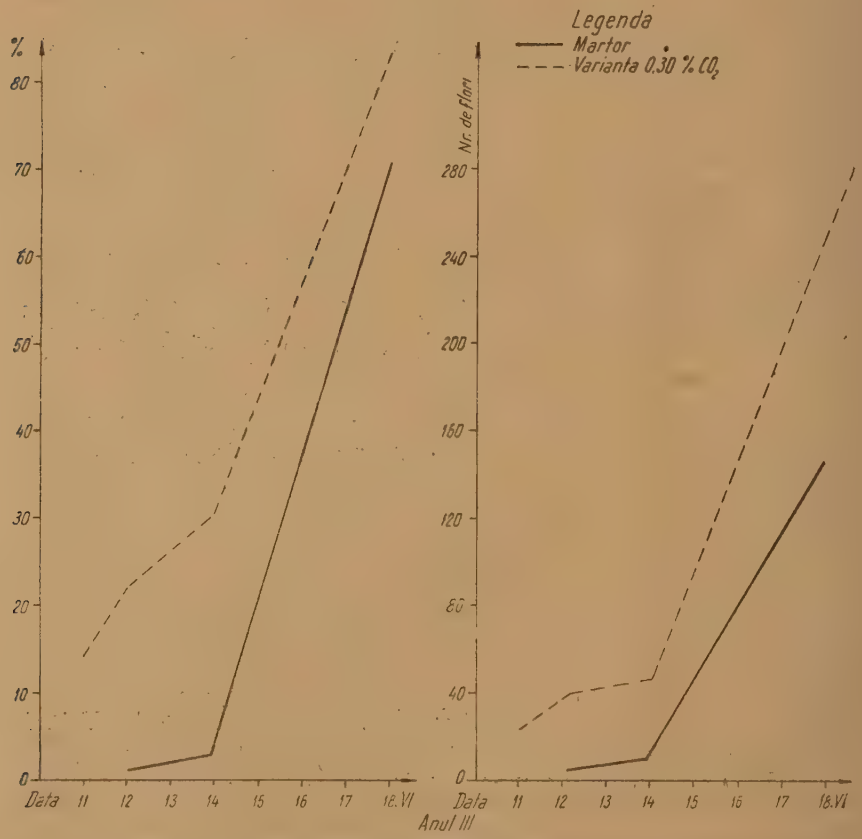


Fig. 3. Procentul de plante înflorite și numărul de flori la parcelă, la tomate tratate cu surplus de CO_2, în faza de răsad, în anul III de cercetare.

Din rezultatele obținute reiese că surplusul de CO_2 din perioada de răsad a influențat și indicii de calitate și cantitate ai recoltei.

Plantele provenite din răsadurile supuse acțiunii CO_2 au dat în cei trei ani de experimentare (fig. 5, 6 și 7) sporuri de producție. Astfel, spo-

rurile cele mai mari s-au înregistrat în prima perioadă a recoltării. De exemplu, în anul I de cercetare, sporurile din prima lună au variat în general între 17 și 25% față de martor, iar în luna următoare între 7 și 9% (fig. 5).

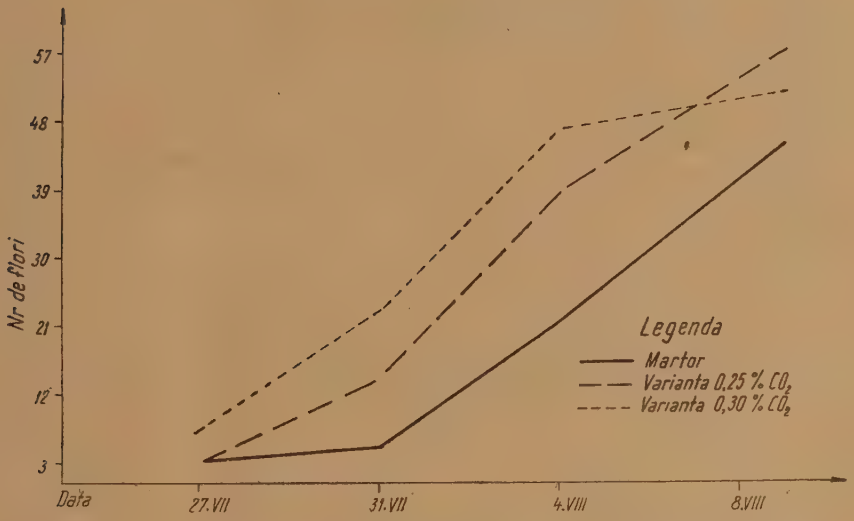


Fig. 4. — Influența tratamentului cu surplus de CO_2 în perioada de răsad, asupra dinamicii înfloritului, la pătlăgelele vinete.

Tabloul nr. 4

Efectul tratării răsadului de tomate cu surplus de CO_2, asupra procentului de zahăr din frunze, în anul I

Faza fenologică	Varianta	Zahăr reducător		Dizaharide		Zahăr total	
		% din substanța verde	% din substanța uscată	% din substanța verde	% din substanța uscată	% din substanța verde	% din substanța uscată
Răsad cu 2 frunze, 18 zile de la răsărire	netratat (Mt.)	0,61	4,92	0,27	2,18	0,88	7,10
	tratat 0,30% CO_2	1,30	10,15	0,25	2,03	1,56	12,18
Răsad cu 4—5 frunze, 3—4 zile înaintea îmbobocirii	netratat (Mt.)	0,18	2,72	0,07	1,1	0,23	3,91
	tratat 0,30% CO_2	0,16	1,72	0,07	1,21	0,17	2,93

Avansul față de martor se mai poate aprecia dacă se urmărește comparativ procentul reprezentat de recoltele parțiale însumate, față de recolta totală a variantei respective. De exemplu, în anul III de cercetare, după primele 5 recolte, la martor s-a însumat 31%, iar la varianta tratată

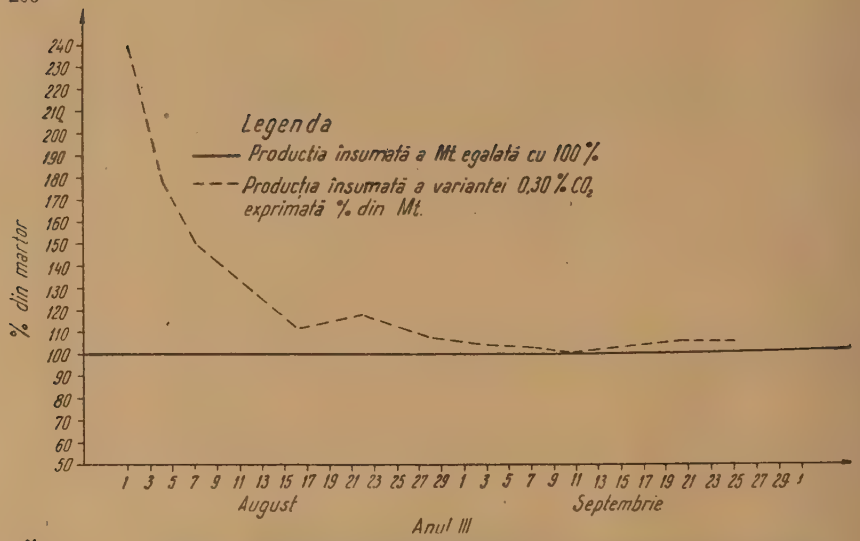


Fig. 5. — Efectul produs de tratamentul cu CO_2 în perioada de răsad, asupra fructificării și maturizării fructelor de tomate (% față de martor), în anul III de cercetare.

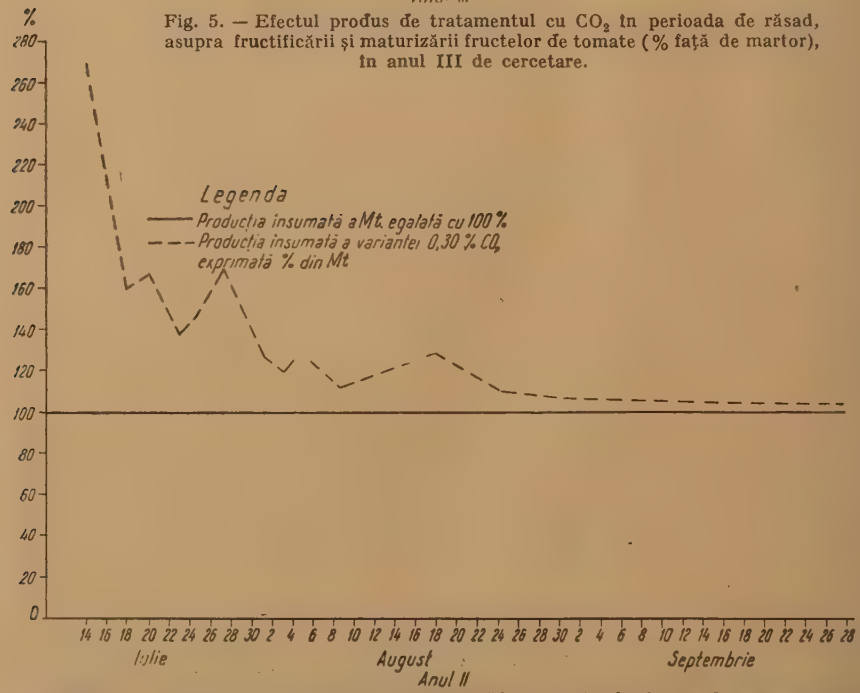


Fig. 6. — Efectul produs de tratamentul cu CO_2 în perioada de răsad, asupra fructificării și maturizării fructelor de tomate (% față de martor), în anul II de cercetare.

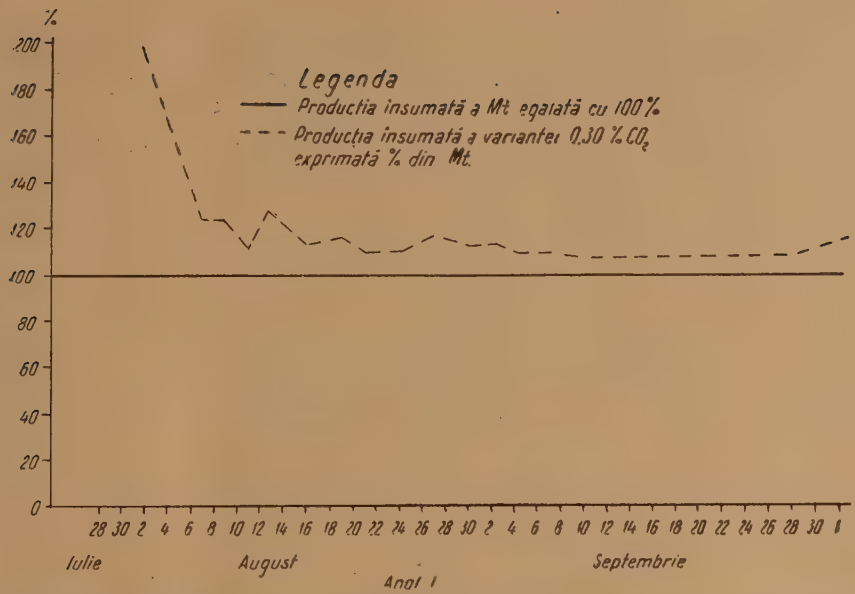


Fig. 7. — Efectul produs de tratamentul cu CO_2 în perioada de răsad, asupra fructificării și maturizării fructelor de tomate (% față de martor), în anul I de cercetare.

Tabloul nr. 5

Greutatea recoltelor la soiul de tomate Aurora I.C.A.R. tratate cu surplus de CO_2 în perioada de răsad în anul III

Decada	Interval	Martor					Tratat 0,30% CO_2				
		Nr. de recolte	Recolta la m^2 g	Recolta însumată la m^2 g	Recolta însumată % din recolta finală	Recolta însumată % față de martor	Nr. de recolte	Recolta la m^2 g	Recolta însumată la m^2 g	Recolta însumată % din recolta finală	Recolta însumată % față de martor
I	1—7.VIII	3	328	328	6,8	100	3	493	493	9,9	150
II	7.VIII 16.VIII	2	1 183	1 511	31	100	2	1 217	1 710	34	113
III	16.VIII 27.VIII	2	766	2 277	47	100	2	696	2 406	48	106
IV	27.VIII 11.IX	2	1 480	3 757	75	100	2	1 347	3 753	75	100
V	11.IX 24.IX	2	626	4 384	91,2	100	2	762	4 511	90,5	103
Fructe verzi	24.IX	1	427	427	8,8	100	1	475	475	9,5	108

cu CO_2—34% din recolta totală a variantelor respective (tabloul nr. 5). În cei 3 ani de experimentare, producția globală a plantelor tratate a depășit în medie cu 7% producția plantelor martor.

Analiza chimică a fructelor arată că atît calitățile nutritive cît și cele gustative au fost îmbunătățite în urma tratamentului. Astfel, se constată în fructele plantelor tratate un conținut mai mare de substanță uscată (tabloul nr. 6), de zahăr (tabloul nr. 7), de vitamina C (tabloul nr. 8) și o ușoară creștere a acidității (tabloul nr. 9).

Tabloul nr. 6

Influența tratării răsadului de tomate din soiul Aurora I.C.A.R. cu CO_2 în concentrație sporită, asupra procentului de substanță uscată din fructe

Data	Netratat (M)		Tratat 0,30% CO_2	
	substanță uscată mg	procente din martor	substanță uscată mg	procente din martor
2.VIII	5,20	100	5,80	111
15.VIII	4,75	100	5,25	110
17.VIII	5,00	100	6,00	120
Media	4,98	100	5,70	115

Tabloul nr. 7

Influența tratării răsadului de tomate din soiul Aurora I.C.A.R. cu CO_2 în concentrație sporită, asupra procentului de zahăr total*) și reducător din fructe

Data	Felul probei	Netratat (Mt.)		Tratat 0,30 % CO_2	
		% zahăr (valori absolute)	% din Mt.	% zahăr (valori absolute)	% din Mt.
August	zahăr reducător	—	—	—	—
	dizaharide	—	—	—	—
	zahăr total	2,36	100	2,51	106
August	zahăr reducător	2,17	100	3,07	141
	dizaharide	0,58	100	0,86	150
	zahăr total	2,75	100	3,93	143
August	zahăr reducător	2,92	100	3,35	128
	dizaharide	0,11	100	0,39	355
	zahăr total	3,05	100	3,74	110
Media	zahăr reducător	2,48	100	3,11	125
	dizaharide	0,41	100	0,55	130
	zahăr total	2,89	100	3,64	126

*) Procentul de zahăr s-a calculat față de substanța proaspătă

În sfîrșit, din cercetările noastre reiese că semințele plantelor tratate au greutatea absolută mai mare, sînt deci calitativ superioare, fără ca greutatea lor totală la fruct să depășească pe cea a fructelor martorului (tablourile nr. 10 și 11).

Tabloul nr. 8

Influența tratării răsadului de tomate din soiul Aurora I.C.A.R. cu CO_2 în concentrație sporită, asupra conținutului de acid ascorbic din fructe

Varianta	Procente din substanța proaspătă mg%	Procente din martor
Netratat (Mt.)	18,6	100
Tratat 0,30% CO_2	21,4	115

Tabloul nr. 9

Influența tratării răsadului de tomate, din soiul Aurora I.C.A.R., cu CO_2 în concentrații sporite, asupra acidității sucului celular din fructe

Data	Netratat (Mt.)		Tratat 0,30% CO_2	
	procente din extract	procente din martor	procente din extract	procente din martor
August	0,61	100	0,50	82
August	0,56	100	0,66	113
August	0,66	100	0,72	114
Media	0,61	100	0,63	103

Tabloul nr. 10

Influența tratamentului cu CO_2 asupra greutății absolute a semințelor la soiul de tomate Aurora I.C.A.R.

Repetiția	Anul I		Anul II	
	netratat (Mt.) g	tratat 0,30% CO_2 g	netratat (Mt.) g	tratat 0,30% CO_2 g
I 600 semințe	1,540	1,770	1,374	2,130
II 600 semințe	1,620	1,910	2,088	1,446
III 600 semințe	1,990	2,030	1,782	1,794

Media la 1000 semințe: martor = 3,00 g; tratat 0,30 CO_2 = 3,200 g.

Tabloul nr. 11

Influența tratării răsadului de tomate din soiul Aurora I.C.A.R. cu surplus de CO_2, asupra raportului fruct/semințe în anii II și III

Repetiția	Martor		Tratat 0.30% CO_2	
	greutatea semințelor față de greutatea fructelor %	nr. semințe la 100 g fructe	greutatea semințelor față de greutatea fructelor %	nr. semințe 100 g fructe
I	0,67	246	0,68	231
II	0,72	265	0,42	132
III	0,88	268	0,60	172
Media	0,76	269	0,57	178

DISCUȚII

Din prezentarea rezultatelor de mai sus reiese că surplusul de CO_2 din mediul de cultură a răsadurilor a influențat biologia plantelor tratate, atît în timpul perioadei de tratare, cît și după scoaterea în cîmp.

Deoarece pentru stabilirea metodicii am fost nevoiți să executăm un volum mare de lucrări, nu am putut face destule determinări biochimice, privitoare la efectul intern al tratamentului în plante.

Determinarea activității enzimelor respiratorii, urmărirea proceselor care duc la coacerea fructului ș.a. ne-ar fi permis o apreciere mai analitică a diferitelor efecte ale tratamentului. Am fi putut astfel cunoaște cauzele unor fenomene cărora noi le-am sezisat numai efectele ca, de exemplu, variația și uneori inversarea raportului dintre greutatea medie a fructelor martorului și a variantelor tratate (din diferiți ani și recolte), sau treptele intermediare prin care modificările produse de tratament au dus la mărirea greutății semințelor ș.a.

Totuși, legînd între ele diferitele efecte constatate de noi și diferitele date din literatură, referitoare la unul sau altul dintre indicii studiați, putem ajunge la anumite explicații asupra felului în care s-a exercitat influența surplusului de CO_2 asupra plantei. Astfel, efectul de intensificare a creșterii se poate explica prin faptul că CO_2 în surplus devine un iritant pentru protoplasmă, deci un stimulent al creșterii. Socotim că influența asupra procesului de creștere ar fi fost mai evidentă dacă am fi reușit să menținem în boxe o concentrație mai ridicată de CO_2, în tot timpul orelor de tratare.

Intensificarea acumulării de masă sintetizată (uscată) și creșterea suprafeței foliare totale a plantei se datoresc, în primul rînd, acțiunii pozitive a surplusului de CO_2 asupra intensității fotosintezei.

După cum am văzut, în experiența noastră intensitatea acestui proces a crescut pînă la de 3 ori față de plantele martor. Cercetările lui Withingham și Katunski (citați după (3)) arată că stimularea fotosintezei de către surplusul de CO_2 se menține și după trecerea plantelor în atmosferă normală. Explicația ar consta în aceea că plantele tratate își

mențin un ritm mai intens de creștere, astfel încît și celulele asimilatoare sînt mai repede golite de excesul de substanță asimilată. Fotosinteza se menține deci cu o intensitate ridicată, un număr mai mare de ore pe zi.

În vreme ce efectele enumerate pînă aici s-au manifestat încă din perioada de tratare, influența asupra înfloririi reprezintă un aspect clar al acțiunii inductive a concentrației sporite de CO_2 asupra dezvoltării plantelor. Pînă la apariția bobocilor, din lipsă de indici, este greu să sezisăm influența tratamentului asupra dezvoltării; o dată cu înflorirea însă, acest efect se poate urmări ușor.

Rezultatele privind dinamica înfloritului arată că, în urma tratamentului, la plantele respective s-a observat, în prima perioadă a înfloririi, un număr mai mare de flori și un procent mai mare de plante înflorite decît la martor, atît la tomate cît și la pătlăgele vinete.

Avansul la înflorire trebuie pus în legătură cu cele constatate de noi în privința conținutului în zahăr al frunzelor. Înainte de îmbobocire, în frunzele plantelor care au fost supuse influenței concentrației sporite de CO_2, constatăm o micșorare a procentului de zahăr (față de stadiul mai tînăr), mai accentuată decît la plantele martor, fapt care ne permite să presupunem o migrare a zahărului, mai intensă la plantele tratate. Or, este știut că pentru înflorire planta are nevoie de energie, iar zahărul reprezintă un material energetic de prim ordin. Așadar, socotim că una din căile prin care s-a exercitat influența ulterioară a tratamentului cu CO_2 asupra înfloririi a fost accelerarea migrării zahărului din frunze către organele reproducătoare.

În sfîrșit, am văzut că un alt aspect al acțiunii ulterioare a surplusului de CO_2 s-a evidențiat în dinamica fructificării și a maturizării fructelor, apoi modificarea compoziției chimice a fructelor și a calităților fizice ale seminței.

În toți trei anii, varianta tratată cu CO_2—0,30% a dat un spor de recoltă mai pronunțat în primele săptămîni de recoltare; deci și aici se evidențiază caracterul de timpurietate, ca urmare a sporirii concentrației CO_2 în perioada de răsad a plantelor respective. Mersul recoltelor însumate s-a situat ca o rezultantă a celor trei elemente determinante (fig. 8). Astfel, în timp ce în anii I și II de cercetare sporurile de recoltă ale variantei tratate au avut la bază greutatea medie a fructului, mai mare în această variantă, în anul III ele se datoresc, în special, numărului mare de fructe recoltate.

La sporul din primele recolte a mai contribuit și numărul mare de plante care au dat fructe coapte în această perioadă, în varianta tratată. Astfel, în anul 1956, la varianta tratată, primele recolte s-au luat de la un număr de plante cu 18% mai mare decît la varianta martor. Datorită modificărilor pozitive provocate în constituția și funcțiunile aparatului foliar și reproducător (suprafață foliară, asimilație, acumularea substanței uscate, număr de flori etc.) producția totală obținută la plantele tratate a depășit pe cea a plantelor martor.

Faptul că diferențele de recoltă nu se datoresc în toți anii aceluiași element, denotă că sporul total obținut este de fapt o rezultantă între

influența inductivă a tratamentului din perioada de răsad și influența factorilor de mediu, care acționează asupra plantei în cîmp.

Desigur că aceste din urmă aspecte ale influenței tratamentului cu CO_2 (influență asupra productivității și compoziției chimice a fructelor) trebuie socotite indici indirecți, între acțiunea directă a surplusului de CO_2 și aceste ultime efecte existînd numeroase trepte intermediare.

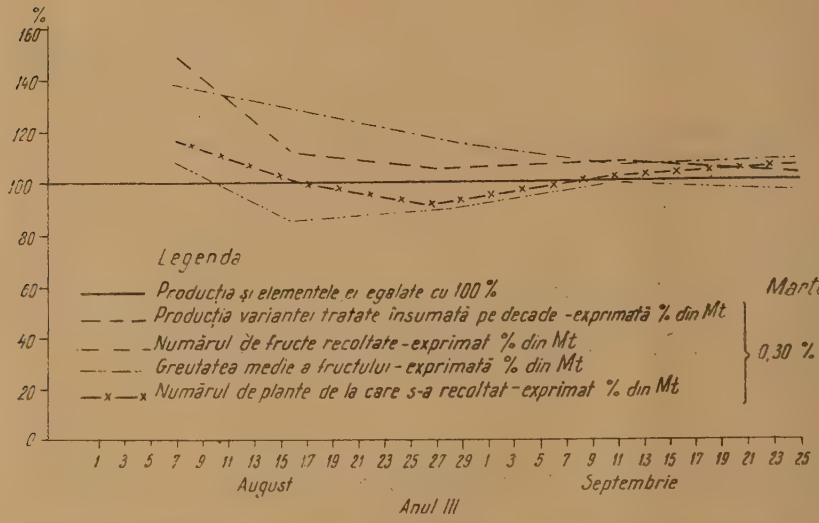


Fig. 8. — Mersul rodirii și maturizării (recoltării) și elementele lui, la plantele tratate cu surplus de CO_2 în faza de răsad.

Deoarece plantele tratate au fost influențate favorabil, iar modificările n-au fost totuși prea mari, rezultă, așa cum arată și experiențele altor cercetători (4), (5), că deși plantele din epoca noastră sînt adaptate la condițiile lor de mediu, deci și la concentrația actuală de CO_2, totuși ele au capacitatea potențială de a asimila și cantități mai mari din acest gaz.

CONCLUZII

1. Ridicarea concentrației CO_2 din mediul de cultură, fie pe o perioadă mai lungă, fie numai în perioada de răsad, provoacă modificări în mersul proceselor fiziologice din plantă.

2. Ridicarea concentrației CO_2, influențînd favorabil procesele metabolice, duce la apariția unor caractere pozitive în ceea ce privește creșterea și productivitatea plantelor respective.

3. Prin tratarea cu CO_2 numai în perioada de răsad, am obținut efecte asemănătoare ca sens, însă mai reduse ca intensitate, cu cele obținute la tratarea cu surplus de CO_2 în decursul întregii perioade de vegetație, în experiențele altor cercetători (1), (2), (8), (9), (10), (11), (12).

4. Diferențierile apărute în timpul tratamentului, se pot menține ca atare și după scoaterea răsadurilor în cîmp, dar pot da naștere sau pot fi însoțite și de alte modificări care apar în desfășurarea unor procese din faze mai tîrzii de vegetație, dovedind o influență inductivă a tratamentului.

5. În biologia și caracterele plantelor tratate temporar cu CO_2, s-au produs următoarele diferențieri față de plantele cultivate tot timpul în atmosferă cu conținut normal de CO_2:

a. Plantele tratate au avut în tot cursul vegetației un ritm mai intens de creștere a tulpinii. Ca urmare ele au putut depăși martorul cu pînă la 4—6 cm înălțime.

b. La plantele tratate s-a dezvoltat o suprafață foliară totală mai mare decît la martor.

c. Frunzișul plantelor tratate a acumulat în stadiul tînăr o cantitate totală de substanță uscată, mai mare decît la plantele martor.

d. Migrarea zahărului din frunze în perioadele care preced înfloritul, s-a produs mai de timpuriu și mai intens la plantele care provin din atmosfera îmbogățită în CO_2.

e. Sporirea temporară a concentrației CO_2 a avut ca urmare un avans la înflorire, care s-a concretizat prin numărul mai mare de flori și prin procentul mai mare de plante înflorite din prima perioadă de înflorire.

f. Ca urmare a avansului menționat mai sus, de la plantele din variantele tratate s-a obținut, în primele perioade ale coacerii, o cantitate mai mare de fructe cu 17—50% față de martor.

g. Deși mai mic decît sporul din primele recolte, sporul de circa 7% obținut la producția totală de fructe dovedește că, în condiții bune de vegetație, influența tratamentului din perioada de răsad se răsfrînge și asupra productivității plantelor respective.

h. Sporul de producție dat de plantele tratate are la bază unul sau mai multe din cele trei elemente determinante ale recoltei: greutatea medie a fructului, numărul de fructe recoltate, procentul de plante cu rod copt.

i. În compoziția chimică a fructelor de la plantele tratate substanța uscată, zahărul și vitamina C au constituit un procent mai mare decît în fructele martor. În plus, s-a constatat o mică sporire a acidității.

j. Greutatea absolută a semințelor a fost mai mare la variantele tratate. Totuși, greutatea lor la fruct nu a depășit pe aceea a semințelor din fructele martor.

Pe lîngă latura teoretică, studiul de față are și o latură practică, fiind vorba de o metodă economică de mărire a recoltelor timpurii de tomate, aplicabilă mai ales în gospodăriile care folosesc pentru producerea răsadurilor timpurii sere, răsadnițe și încăperi cu încălzire tehnică.

ПОЛУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ „ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ИНДУКЦИИ" У ТОМАТОВ ПУТЕМ ПОВЫШЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ CO_2

РЕЗЮМЕ

Исходя из предпосылки , что эффекты индукции в физиологии растений можно получать с помощью таких факторов, как освещение или температура, было допущено, что и временная обработка (только в фазе рассады) повышенными концентрациями CO_2, может вызвать изменения, которые бы влияли в течение всего вегетационного цикла.

Опыты проводились над сортом томата Аурора ИКАР. Обработка CO_2 делалась из газобаллона, причем применялась система прерывистой газификации. После 30-дневной обработки растения были высажены в поле.

Результаты опытов привели к следующим выводам:

1. Повышение концентрации CO_2 до 0,30—0,35% в среде, в которой выращиваются томаты, оказывает благоприятное влияние на целый ряд процессов, обусловливающих положительные свойства растений.

2. Влияние газификации было установлено как в течение периода обработки, так и после ее окончания, в качестве индуцированного эффекта, у растений, высаженных в поле.

3. Результаты обработки только в течение периода рассады сходны с результатами, получаемыми при обработке CO_2 в течение всего вегетационного периода, но интенсивность их меньше.

У обработанных растений фотосинтез и рост были интенсивнее. Общая площадь их листьев была больше, а содержание в них сухого вещества было выше, чем у контрольных растений.

Цветение обработанных растений началось раньше, ранний урожай выше, а качество плодов и семян лучше, чем в контроле.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Влияние обработки рассады повышенными концентрациями CO_2 на рост растений в вышину.

Рис. 2. — Влияние обработки рассады повышенными концентрациями CO_2 на динамику цветения растений (в % к контролю) во 2-м году исследований.

Рис. 3. — Процент цветущих растений и количество цветков на делянке у томатов, обработанных повышенными концентрациями CO_2 в фазе рассады, в 3-м году исследований.

Рис. 4. — Влияние обработки повышенными концентрациями CO_2 в фазе рассады на динамику цветения у баклажанов.

Рис. 5. — Влияние обработки CO_2 в фазе рассады на плодоношение томата и на созревание его плодов (в % к контролю), в 3-м году исследований.

Рис. 6. — Влияние обработки CO_2 в фазе рассады на плодоношение томата и на созревание его плодов (в % к контролю), во 2-м году исследований.

Рис. 7. — Влияние обработки CO_2 в фазе рассады на плодоношение томата и на созревание плодов (в % к контролю), в 1-м году исследований.

Рис. 8. — Ход плодоношения и созревания (сбора) и его элементы у растений, обработанных повышенной концентрацией CO_2 в фазе рассады.

UN PHÉNOMÈNE D'«INDUCTION PHYSIOLOGIQUE» OBTENU CHEZ LES TOMATES PAR DES CONCENTRATIONS ACCRUES DE CO_2

RÉSUMÉ

En raison du principe qu'il est possible d'obtenir des effets d'induction dans la physiologie des plantes à l'aide de certains facteurs, telles la lumière ou la température, l'auteur estime qu'un traitement temporaire avec des concentrations accrues de CO_2 (appliqué uniquement à la phase de jeune plant) pourrait provoquer des modifications qui se répercuteraient sur toute la durée du cycle végétatif.

Les expériences ont porté sur les tomates Aurora I.C.A.R. Le traitement a été fait avec du CO_2 en tubes, suivant le système de gazéification intermittente. Au bout de trente jours de traitement, les plantes ont été repiquées à demeure.

De l'analyse des résultats obtenus, les conclusions suivantes se dégagent :

1. Des hausses de la concentration de CO_2 dans le milieu de culture des tomates, allant jusqu'à 0,30 –0,35 %, exercent une influence favorable sur toute une série de processus qui déterminent les propriétés positives de la plante.

2. La gazéification a agi pendant toute la période de traitement aussi bien qu'après, en tant qu'effet induit, chez les plantes repiquées en plein champ.

3. Les effets du traitement appliqué seulement à la phase de jeune plant sont de même sens, mais moins intenses, que ceux obtenus par un traitement au CO_2 appliqué pendant toute la durée de la période de végétation.

Pour les plantes soumises au traitement, la photosynthèse et la croissance sont plus intenses. Leur feuillage accuse une plus grande surface totale et une plus forte teneur en matière sèche que celui des plantes témoin.

Les plantes traitées ont fleuri plus tôt et ont donné des récoltes hâtives et plus riches que les témoins. La qualité des fruits et des semences a également été supérieure chez les premières.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Effet, sur la croissance en hauteur des plantes, du traitement du jeune plant au CO_2 à des concentrations accrues.

Fig. 2. — Influence, sur la marche de la floraison, du traitement du jeune plant au CO_2 à des concentrations accrues (taux de plantes fleuries) ; au cours de la seconde année d'étude.

Fig. 3. — Taux de plantes fleuries et nombre de fleurs par parcelle, chez les tomates traitées avec un surplus de CO_2, à la phase de jeune plant ; au cours de la troisième année d'étude.

Fig. 4. — Influence du traitement avec un surplus de CO_2, appliqué à la phase de jeune plant, sur la marche de la floraison chez les aubergines.

Fig. 5. — Effet produit par le traitement au CO_2, appliqué à la phase de jeune plant, sur la formation et la maturation des fruits de tomates (taux procentuel par rapport au témoin) ; au cours de la troisième année d'étude.

Fig. 6. — Effet produit par le traitement au CO_2, appliqué à la phase de jeune plant, sur la formation et la maturation des fruits de tomates (taux procentuel par rapport au témoin) ; au cours de la seconde année d'étude.

Fig. 7. — Effet produit par le traitement au CO_2, appliqué à la phase de jeune plant, sur la formation et la maturation des fruits de tomates (taux procentuel par rapport au témoin) ; au cours de la première année d'étude.

Fig. 8. — Marche de la fructification et de la maturation des fruits (de la récolte), chez les plantes traitées avec un surplus de CO_2 à la phase de jeune plant.

BIBLIOGRAFIE

1. Bolas B. D. a. Melville R., *The effect on the tomato plant of carbon dioxide produced by combustion.* Ann. Appl. Biol., 1935, t. 22, nr. 19, p. 1—15 (din Biological Abstr. 1956, nr. 15460, vol. X).
2. Bolas B. D. a. Henderson I., *The effect of increased atmospheric carbon dioxide on the growth of plants*, Ann. Bod., 1928, t. I, p. 421.
3. Brilliant V. A., *Fotosintez kak proţess jiznedeiatelinosti rastenii.* Izd. Akad. Nauk SSSR, Moscova, 1949.
4. Cesnokov V. A., *O vliianii konţentraţii CO_2, na fotosintez i urojai.* Trud. Inst. Fiz. Rast. Timiriazev, 1955, t. 10.
5. Cesnokov V. A. i Stepanova A. M., *Udobrenie rastenii uglekislîm gazom.* Selhozghiz, Leningrad, 1955.
6. Deneke H., *Über den Einfluß bewegter Luft auf die Kohlensäurenassimilation.* Jahr. wiss. Bot., 1935, t. 74, p. 1.
7. Konstantinov N. M., *Vliianie uglekislotî na rost i razvitie rastenii.* Selhozghiz, Moscova, 1950.
8. Krasinski N. P., *Svetokultura rastenii zaşcişcennogo grunta i povişenie ee effektivnosti putem primeneniia uglekislotî.* Trud. Inst. Fiz. Rast. Timiriazev, 1955, t. 10.
9. Lundegardh P., *Der Kreislauf der Kohlensäure in der Natur.* Jena, 1924.
10. Naţentov E., *Urojai ogurţov v tepliţah.* Sad i ogorod, 1952, nr. 3.
11. Reinau E., *Praktische Kohlensäuredüngung in Gärtnerei und Landwirtschaft.* Springer, Berlin, 1927.
12. Rogalev I. E., *Udobrenie uglekislîm gazom v tepliţah.* Sad i ogorod, 1954, nr. 10.

COMPORTAREA PLANTELOR DE OVĂZ LA DIFERITE RAPORTURI ÎNTRE ELEMENTELE NUTRITIVE AZOT, FOSFOR, POTASIU

DE

GH. BÎLTEANU şi L. MILIŢESCU

Comunicare prezentată de N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în şedinţa din 27 aprilie 1959

O problemă care prezintă mare importanţă în nutriţia plantelor este aceea a raportului în care trebuie să se găsească azotul, fosforul şi potasiul, raport care să creeze cele mai bune condiţii de hrănire a plantelor încă de la încolţirea lor. Raportul între elementele nutritive influenţează foarte mult mersul creşterii, perioada de vegetaţie, cantitatea şi calitatea recoltei. De asemenea, el schimbă structura recoltei, producţia de seminţe şi paie.

Acest fapt este deosebit de important, deoarece aşa cum regimul de irigaţie este cu totul schimbat în cazul producerii de masă verde, tot astfel şi raportul între elemente trebuie schimbat în funcţie de scopul în care se face cultura.

Raportul între elementele nutritive, precum şi concentraţia lor îşi găsesc aplicaţii practice deosebite pentru sporirea producţiei agricole, motiv pentru care se cere să fie cît mai profund studiate din toate punctele de vedere. În acest sens prezentăm rezultatele întreprinse de noi cu ovăzul.

METODA DE CERCETARE

În cercetările noastre am folosit metoda culturilor pe nisip în care s-au administrat azotul, fosforul şi potasiul în raporturile stabilite, plus celelalte elemente necesare unei bune creşteri a plantelor.

Nisipul a fost de cuarţ, complet lipsit de azot, fosfor şi a conţinut urme de potasiu. O doză de azot, fosfor şi potasiu a fost egală cu 0,5 g la 6 kg nisip, în anul 1957 şi 1 g la 8 kg nisip în anul 1958.

Elementele nutritive s-au dat în soluţie, astfel : azotul în azotat de amoniu, fosforul în fosfat monosodic, iar potasiul în sare potasică. S-a experimentat cu soiul de ovăz Tîrgul Frumos 9.

Plantele au crescut la 70 % apă din capacitatea totală a nisipului pentru apă. S-au făcut observaţii în ceea ce priveşte vegetaţia, ritmul de acumulare a substanţei uscate, analiza chimică a plantelor, creşterea liniară etc.

Metoda culturilor în nisip permite un studiu de profunzime şi de interpretare corectă, deoarece în nisip raportul între elemente nu poate fi influenţat de nici un alt factor decît de plantă, prin acţiunea ei de schimb cu mediul nutritiv.

REZULTATELE OBŢINUTE

1. *Răsăritul plantelor.* Tabloul nr. 1 cuprinde observaţiile de vegetaţie asupra răsăritului plantelor de ovăz în diferite variante.

Din primele 4 variante se desprinde că pe măsură ce creşte cantitatea de azot, fosfor şi potasiu, raportul între ele păstrîndu-se acelaşi, 1 : 1 : 1, ritmul de răsărire şi procentul de plante răsărite scad pronunţat. La o cantitate de 0,125 g azot [1]) şi aceeaşi cantitate de fosfor şi potasiu, la 1 kg nisip (V_1) plantele nu au fost stînjenite şi au răsărit normal, 98 % în 6 zile. La restul variantelor, scăderea ritmului şi a procentului de plante răsărite este cu atît mai mare, cu cît creşte doza de azot, fosfor şi potasiu. Rezultatele cele mai slabe s-au obţinut la varianta 4, cu 0,5 g azot şi aceeaşi cantitate de fosfor şi potasiu la 1 kg nisip. O cantitate de 1,125 g sau 1,5 g de azot, fosfor şi potasiu cu raportul de 1: 1: 1 la 1 kg nisip, are influenţă negativă pronunţată asupra răsăritului plantelor de ovăz (V_3 şi V_4).

Tabloul nr. 1

Influenţa raportului şi dozelor de azot, fosfor şi potasiu asupra răsăritului la ovăz

Nr. variantei	Variantele	Plante răsărite (%)				
		23.IV	24.IV	25.IV	26.IV	28.IV
1	$N_1 P_1 K_1$	54	61	88	93	98
2	$N_2 P_2 K_2$	10	17	23	41	68
3	$N_3 P_3 K_3$	0	2	4	16	43
4	$N_4 P_4 K_4$	0	2	4	14	38
5	$N_2 P_1 K_1$	13	20	30	41	70
6	$N_1 P_2 K_1$	54	70	83	93	94
7	$N_1 P_1 K_2$	33	54	71	96	100
8	$N_3 P_1 K_1$	13	16	27	38	68
9	$N_1 P_3 K_1$	30	44	65	83	91
10	$N_1 P_1 K_3$	36	53	63	83	100
11	$N_4 P_1 K_1$	5	12	18	35	46
12	$N_1 P_4 K_1$	38	63	76	92	98
13	$N_1 P_1 K_4$	20	36	56	72	94

[1]) Datele sînt din experienţa la care s-a folosit, pentru o doză, cîte 1 g din fiecare element, la 8 kg nisip.

Din primele 4 variante nu rezultă însă care dintre elementele azot, fosfor şi potasiu au o acţiune nocivă mai accentuată asupra germinării semințelor de ovăz. Aceasta reiese din variantele 5—13.

Astfel, din variantele 5—7, unde doza unui element se dublează, reiese clar că două doze de azot (raportul 2 : 1 : 1) exercită de la început o acţiune negativă evidentă asupra răsăritului plantelor de ovăz.

Raportul de 1 : 2 : 1 sau 1 : 1 : 2 (V_6 şi V_7) este practic tot atît de bun pentru răsăritul plantelor de ovăz, ca şi raportul de 1 : 1 : 1, cu 0,125 g substanţă activă din fiecare element la 1 kg nisip.

Acelaşi lucru îl desprindem din variantele 8—13. Raportul de 3 : 1 : 1 sau 4 : 1 : 1 este foarte nefavorabil pentru răsăritul plantelor de ovăz. Raportul de 1: 3: 1 sau 1: 4: 1 faţă de raportul 1: 1: 1 se comportă practic la fel. Se observă doar o uşoară scădere a procentului de plante răsărite în primele zile, scădere care dispare după a 4-a, a 5-a zi de la începerea observaţiilor. Tot aşa de bine răsar plantele de ovăz şi la raportul de 1: 1: 3 sau chiar 1: 1: 4. La 4 doze de potasiu observăm o uşoară scădere a ritmului de răsărire.

Din cele prezentate pînă aici putem afirma că azotul începe să devină nociv răsăritului de la o cantitate mai mică de 0,25 g la 1 kg nisip (V_5). Efectul dăunător se accentuează, fiind foarte pronunţat la 0,5 g pentru 1 kg nisip (46% plante răsărite). Fosforul însă la 0,25 g pentru 1 kg nisip sau chiar 0,5 g nu împiedică răsăritul normal al plantelor de ovăz. Acelaşi lucru se poate spune despre potasiu, cu deosebirea că 0,5 g potasiu la 1 kg nisip, micşorează la început ritmul curbei de răsărire.

Aceste date care se diferenţiază atît de mult, ne-au determinat să montăm o experienţă în care să urmărim efectul azotului, fosforului şi potasiului asupra răsăritului la ovăz, plecînd de la concentraţii mult mai mici şi pe o scară mult mai mare. O doză de azot, fosfor şi potasiu a fost egală cu 0,025 g la 1 kg nisip.

Rezultatele obţinute confirmă întru totul cele prezentate mai sus, şi anume că toate cele trei elemente în cantitate mare sînt mult mai dăunătoare răsăritului decît fiecare element separat în cantitate mare. Efectul negativ începe chiar de la 0,075 g, din fiecare element la 1 kg. nisip. Efectul dăunător al azotului începe de asemenea de la 0,075 g la 1 kg nisip.

La doze ridicate de fosfor am obţinut rezultate foarte diferite. Astfel la doza de 0,5 g fosfor pentru 1 kg nisip, plantele au răsărit 100%. Raportul N: P: K a fost în această variantă 1: 20: 1. Cu 0,625 g fosfor la 1 kg nisip, raportul 1: 25: 1, au răsărit 80% din plante, iar cu 0,75 g la 1 kg nisip, raportul 1: 30: 1, au răsărit 66% din plante. Rezultate asemănătoare s-au obţinut şi cu potasiu. Cu 0,75 g potasiu la 1 kg nisip, raportul 1 : 3 : 30, s-a obţinut o răsărire de 72%.

Datele prezentate pînă aici arată că numai toate trei elementele în cantitate mare, sau azotul singur în cantitate mare, sînt dăunătoare răsăritului semințelor de ovăz. Fosforul şi potasiu, singure, în concentraţii destul de ridicate, nu dăunează germinării ovăzului.

2. *Creşterea plantelor* [1]). Tabloul nr. 2 cuprinde observaţiile asupra creşterii plantelor de ovăz.

Urmărind creşterea plantelor pe variante, desprindem că o cantitate mare a celor trei elemente date împreună, în raportul 1 : 1 : 1, influenţează negativ creşterea ovăzului tot timpul vegetaţiei. Creşterea se reduce cu atît mai mult, cu cît se concentrează mediul nutritiv.

În varianta 4, unde fiecare element s-a dat în cantitate de 0,33 g la 1 kg nisip, plantele au atins numai 77,1 cm înălţime.

Variantele 5, 6, 7 evidenţiază efectul pozitiv al creşterii plantelor de ovăz la raporturile 1 : 2 : 1 şi 1 : 1 : 2, faţă de raportul 2 : 1 : 1 (1 = 0,083 g la 1 kg nisip). O creştere mai viguroasă au avut-o plantele de ovăz şi la raporturile de 1 : 3 : 1 şi 1 : 4 : 1, precum şi la raporturile de 1 : 1 : 3 şi 1 : 1 : 4, faţă de raportul 3 : 1 : 1 şi 4 : 1 : 1. Totuşi cea mai bună creştere liniară au avut-o plantele tot la raportul de 1 : 1 : 1 cu 0,083 g la 1 kg nisip din fiecare element.

Tabloul nr. 2

Creşterea plantelor de ovăz în diferite variante

Nr. variantei	Variantele	Înălţimea plantelor (cm)			
		6.V	18.V	7.VI	20.VI
1	$N_1 P_1 K_1$	28,8	46,6	83,1	115,5
2	$N_2 P_2 K_2$	20,3	41,0	84,0	103,4
3	$N_3 P_3 K_3$	18,2	36,4	74,5	92,7
4	$N_4 P_4 K_4$	12,0	21,5	55,7	77,1
5	$N_2 P_1 K_1$	24,0	37,4	73,2	103,7
6	$N_1 P_2 K_1$	23,7	41,0	80,9	109,2
7	$N_1 P_1 K_2$	24,8	43,0	91,2	109,7
8	$N_3 P_1 K_1$	18,2	37,7	74,6	99,5
9	$N_1 P_3 K_1$	23,6	40,2	82,1	103,9
10	$N_1 P_1 K_3$	25,9	41,8	82,2	110,0
11	$N_4 P_1 K_1$	15,1	33,3	63,4	94,2
12	$N_1 P_4 K_1$	22,7	37,2	73,6	107,1
13	$N_1 P_1 K_4$	20,8	36,8	82,1	104,2

Din alte observaţii notate în timpul vegetaţiei plantelor s-a desprins că la o concentraţie mare a celor trei elemente, vîrful frunzelor de ovăz se pîrleşte, se necrozează pe o porţiune uneori de 6—8 cm. Tulpina plantelor la bază este mai subţire, iar înfrăţirea se reduce mult. La doze şi mai mari de azot, fosfor şi potasiu (V_4) plantele capătă o culoare deschisă care printre nervuri şi marginea limbului are nuanţă albă-gălbuie. Dozele mari de azot, fosfor şi potasiu inhibează puternic înfrăţitul.

Capacitatea de înfrăţire a plantelor de ovăz scade şi în variantele 5, 8 şi 11, pe măsură ce creşte cantitatea de azot. Totuşi, culoarea galbenă a frunzelor şi reducerea numărului de fraţi nu este atît de accentuată ca în varianta 4, unde toate elementele s-au dat în cantitate mare.

[1]) Datele pe care le prezentăm sînt din experienţa la care s-a folosit pentru o doză 0,5 g din fiecare element la 6 kg nisip. Raportat la 960 cm^3 de apă cît a absorbit nisipul (70 %) revine o concentraţie a soluţiei de 0,051 % din fiecare element.

În variantele 6, 9, 12, adică acolo unde a crescut doza de fosfor, plantele s-au prezentat cu totul altfel : înfrăţirea puternică cu fraţi viguroşi, nodul de înfrăţire dezvoltat, culoarea frunzelor verde.

Şi variantele cu potasiu mult s-au prezentat bine, cu deosebirea că aici fraţii, deşi în număr mare, erau mult mai puţin crescuţi decît în variantele cu mult fosfor.

3. *Data înspicatului.* Raportul între azot, fosfor şi potasiu a influenţat şi data înspicatului, aşa cum rezultă din tabloul nr. 3.

Plantele au înspicat mai devreme, la raportul 1 : 1 : 1, cu doze mai mici de îngrăşăminte (V_1 şi V_2), şi în variantele cu raportul de 1 : 2 : 1, 1 : 3 : 1 sau 1 : 1 : 2, 1 : 1 : 3 şi 1 : 1 : 4 (V_6, V_9, V_7, V_{10} şi V_{13}).

O întîrziere a înspicatului s-a produs la raporturile 3 : 3 : 3 cu 4 zile şi 4 : 4 : 4, respectiv, cu 6 zile, cu doze mari de îngrăşăminte, 0,25 şi 0,33 g din fiecare element la 1 kg nisip (V_3 şi V_4).

Înspicatul a întîrziat de asemenea la raportul de 2 : 1 : 1 cu 3 zile, la 3 : 1 : 1 tot cu 3 zile, iar la raportul 4 : 1 : 1 cu 5 zile.

Tabloul nr. 3

Data înspicatului la ovăz, în diferite variante

Nr. variantei	Variantele	Data înspicatului
1	$N_1P_1K_1$	14.VI
2	$N_2P_2K_2$	14.VI
3	$N_3P_3K_3$	18.VI
4	$N_4P_4K_4$	20.VI
5	$N_2P_1K_1$	17.VI
6	$N_1P_2K_1$	14.VI
7	$N_1P_1K_2$	14.VI
8	$N_3P_1K_1$	17.VI
9	$N_1P_3K_1$	14.VI
10	$N_1P_1K_3$	14.VI
11	$N_4P_1K_1$	19.VI
12	$N_1P_4K_1$	15.VI
13	$N_1P_1K_4$	14.VI

Aici este locul să menţionăm că la excesul de azot nu s-a constatat o creştere abundentă a plantei, ci dimpotrivă, o intensitate mică a creşterii, un ritm de creştere mult încetinit faţă de excesul de fosfor sau potasiu.

Întîrzierea înspicatului în varianta 11 este datorită încetinirii şi nu intensificării creşterii.

4. *Ritmul de acumulare a substanţei uscate.* Acesta s-a studiat separat pentru partea aeriană şi rădăcini.

Din tabloul nr. 4 se desprinde că în faza tînără, plantele de ovăz sînt cu atît mai mult stînjenite în acumularea substanţei uscate, cu cît creşte cantitatea de azot, fosfor şi potasiu.

Astfel la data de 7.V, la 28 de zile după semănat, cea mai mare cantitate de substanţă uscată a produs varianta 1. De aici, spre varianta 4, substanţa uscată scade, ajungînd la varianta 4 sub 50%, faţă de varianta 1.

Trebuie să evidenţiem faptul că efectul dăunător al concentraţiei elementelor nutritive se resimte, în faza tînără a dezvoltării plantelor, mai mult asupra părţii aeriene, decît asupra rădăcinii.

După 58 de zile de la semănat (7.VI) situaţia rămîne aceeaşi. Scade producţia de substanţă uscată pe măsură ce creşte cantitatea de azot, fosfor şi potasiu. Cea mai mică producţie de substanţă uscată s-a obţinut în varianta 4.

La 76 de zile de la semănat (25.VI), varianta 2 are o producţie mai mare decît varianta 1, de unde se deduce că mai tîrziu, două doze de azot, fosfor şi potasiu s-au răsfrînt pozitiv în special asupra sistemului radicular al plantelor.

Trebuie să remarcăm că, o concentraţie ridicată de azot, fosfor şi potasiu, 0,33 g la 1 kg nisip din fiecare element (V_4) este dăunătoare plantelor de ovăz tot timpul vegetaţiei. La 76 de zile de la semănat, în V_4 s-au obţinut numai 33,0 g substanţă uscată, adică numai 40% faţă de varianta 1, cu 0,083 g din fiecare element la 1 kg nisip. Foarte puţin dezvoltat este la această dată sistemul radicular al plantelor crescute la doze mari de substanţe nutritive.

Aspectul plantelor de ovăz la datele de 7.V şi 7.VI, adică la 28 de zile şi 58 de zile de la semănat, este redat în figurile 1 şi 2.

Urmărind variantele 5, 6 şi 7, constatăm că în prima fază de vegetaţie, cel mai bun raport pentru plante este de 1 : 2 : 1. În varianta 6, cantitatea totală de substanţă uscată este mai mare chiar decît în varianta 1. Deosebit de important este faptul că la raportul de 1 : 2 : 1, s-a obţinut cea mai mare cantitate de rădăcini. În privinţa dezvoltării sistemului radicular, raportul 1 : 1 : 2 (V_7) este mai bun decît raportul 1 : 1 : 1 sau 2 : 1 : 1, însă inferior raportului 1 : 2 : 1.

Mai tîrziu, la 58 de zile de la semănat, cu raportul 2 : 1 : 1 s-a obţinut cea mai mare cantitate de substanţă uscată. În schimb, cu raportul 1 : 2 : 1, s-a obţinut cea mai mare cantitate de rădăcini. La raportul 1 : 1 : 2, se remarcă o scădere a producţiei de substanţă uscată faţă de variantele 2 : 1 : 1 sau 1 : 2 : 1. Totuşi, mai tîrziu, în cazul nostru la 58 de zile de la semănat, raportul de 2 : 1 : 1, 1 : 2 : 1 sau 1 : 1 : 2, este mai favorabil plantelor de ovăz, decît raportul de 1 : 1 : 1.

Schimbînd raportul între elementele nutritive la 3 : 1 : 1 (V_8), constatăm la data de 7.V o producţie totală de substanţă uscată mai mică decît la raportul 2 : 1 : 1 (V_5) şi simţitor mai mică faţă de raportul 1 : 1 : 1

Tabloul nr. 4

Dinamica acumulării substanței uscate la diferite raporturi între N,P,K

Nr. variantei	Variantele	Substanța uscată acumulată (g)								
		7.V			7.VI			25.VI		
		total	din care		total	din care		total	din care	
			partea aeriană	rădăcină		partea aeriană	rădăcină		partea aeriană	rădăcină
1	$N_1P_1K_1$	4,7	3,1	1,6	45,0	34,5	10,5	81,5	74,0	7,5
2	$N_2P_2K_2$	3,4	2,0	1,4	38,0	31,5	6,5	82,0	72,0	10,0
3	$N_3P_3K_3$	2,9	1,7	1,2	36,5	30,0	6,5	79,0	70,0	9,0
4	$N_4P_4K_4$	2,0	0,9	1,1	16,5	11,5	5,0	33,0	30,5	2,5
5	$N_2P_1K_1$	4,5	2,7	1,8	70,5	57,5	13,0	83,5	73,0	10,5
6	$N_1P_2K_1$	5,1	2,8	2,3	67,5	53,0	14,5	84,5	72,5	12,0
7	$N_1P_1K_2$	4,6	2,6	2,0	53,0	41,0	12,0	82,5	75,5	7,0
8	$N_3P_1K_1$	3,4	2,0	1,4	61,0	50,0	11,0	75,5	68,0	7,5
9	$N_1P_3K_1$	4,3	2,6	1,7	61,0	44,0	17,0	72,7	64,0	8,7
10	$N_1P_1K_3$	5,2	2,5	2,7	48,0	34,0	14,0	75,5	68,5	7,0
11	$N_4P_1K_1$	2,6	1,5	1,1	32,0	27,0	5,0	62,0	56,0	6,0
12	$N_1P_4K_1$	3,8	2,4	1,4	60,0	43,5	16,5	77,5	67,5	10,0
13	$N_1P_1K_4$	4,6	2,7	1,9	43,5	33,5	10,0	79,5	73,0	6,5

(V_1). Producția de substanță uscată este asemănătoare cu varianta 2, unde s-au dat 0,166 g din fiecare element la 1 kg nisip. La 7.VI, după 58 de zile de la semănat, varianta 8 este superioară variantei 1, dar inferioară variantei 5, cu raportul 2 : 1 : 1. În schimb, la 76 de zile de la semănat, varianta 8 se prezintă mai slab decît variantele 1, 2, 3 şi decît varianta 5. Se înțelege de aici că raportul de 3 : 1 : 1 (1=0,083 g) este mai puțin potrivit pentru plantele de ovăz, de la care începe să se resimtă acțiunea negativă a excesului de azot, acțiune care se manifestă printr-o acumulare mai redusă de substanță uscată.

Tot mai puțin potrivit pentru ovăz se dovedește raportul de 1 : 3 : 1 (V_9). Şi în acest caz se observă o scădere a producției de substanță uscată, față de raportul 1 : 2 : 1. Totuşi, raportul 1 : 3 : 1 este mai bun pentru ovăz decît raportul 3 : 1 : 1. În tot timpul vegetației, la acest raport sistemul radicular al plantelor este mai bine dezvoltat.

În prima fază de vegetație, plantele de ovăz produc o cantitate mare de substanță uscată la raportul 1 : 1 : 3. În special la acest raport se dezvoltă puternic rădăcinile (V_{10}). În perioada de formare a paiului

Fig. 1. — Plantele de ovăz la 28 de zile de la semănat. *1*, $N_1P_1K_1$; *2*, $N_2P_2K_2$; *3*, $N_3P_3K_3$; *4*, $N_4P_4K_4$.

Fig. 2. — Plantele de ovăz la 58 de zile de la semănat. *1*, $N_1P_1K_1$; *2*, $N_2P_2K_2$; *3*, $N_3P_3K_3$; *4*, $N_4P_4K_4$.

Fig. 3. — Plantele de ovăz la 28 de zile de la semănat. *5*, $N_2P_1K_1$; *6*, $N_3P_1K_1$; *7*, $N_4P_1K_1$.

Fig. 4. — Plantele de ovăz la 58 de zile de la semănat. *5*, $N_2P_1K_1$; *6*, $N_3P_1K_1$; *7*, $N_4P_1K_1$.

Fig. 5. — Plantele de ovăz la 28 de zile de la semănat. *8*, $N_1P_2K_1$; *9*, $N_1P_3K_1$; *10*, $N_1P_4K_1$.

Fig. 6. — Plantele de ovăz la 58 de zile de la semănat. *8*, $N_1P_2K_1$; *9*, $N_1P_3K_1$; *10*, $N_1P_4K_1$.

Fig. 7. — Plantele de ovăz la 28 de zile de la semănat. *11*, $N_1P_1K_2$; *12*, $N_1P_1K_3$; *13*, $N_1P_1K_4$; *14*, $N_1P_1K_{0,05}$ adică de 10 ori mai puțin decît N și P.

Fig. 8. — Plantele de ovăz la 58 de zile de la semănat. *11*, $N_1P_1K_2$; *12*, $N_1P_1K_3$; *13*, $N_1P_1K_4$; *14*, $N_1P_1K_{0,05}$ adică de 10 ori mai puțin decît N și P.

(7.V—7. VI) însă, potasiul în cantitate mare frînează acumularea de substanță uscată. Sistemul radicular este totuși mai dezvoltat decît la raportul 3 : 1 : 1 și mai puțin dezvoltat decît la raportul 1 : 3 : 1.

Din variantele 11—13 se constată că raportul 4 : 1 : 1 sau 1 : 4 : 1, precum și raportul 1 : 1 : 4, creează condiții mai puțin favorabile pentru acumularea substanței uscate. Trebuie să evidențiem raportul 1 : 4 : 1, în care plantele au produs totuși o cantitate mare de substanță uscată, în perioada 7.V—7.VI.

Trebuie reținut faptul că și la raportul 1 : 1 : 4, deci unde predomină potasiul, în aceeași perioadă (7.V—7.VI), plantele au fost tot atît de stînjenite în acumularea substanței uscate, ca și în variantele 7 și 10, cu raportul 1 : 1 : 2 și 1 : 1 : 3. Se ridică deci problema cantității de potasiu care trebuie s-o găsească plantele în mediul nutritiv, în special în perioada formării paiului.

Privind, în general, rezultatele, se poate desprinde concluzia că la un raport de 1 : 1 : 1 cu cantități potrivite de azot, fosfor și potasiu plantele de ovăz dau o cantitate mare de substanță uscată. Foarte favorabile acumulării de substanță uscată se dovedesc și raporturile 2 : 1 : 1 și 1 :2 :1. Important este să predomine fosforul. Acesta, în cantitate mare, este mai puțin dăunător ovăzului și favorizează pronunțat dezvoltarea sistemului radicular.

În figura 3, sînt înfățișate plantele de ovăz crescute la cantități diferite de azot după 28 de zile de la semănat, iar în figura 4 după 58 de zile de la semănat.

Figurile 5 și 6 reprezintă plantele de ovăz crescute la cantități mari de fosfor, după 28 și 58 de zile de la semănat, iar figurile 7 și 8, plantele de ovăz la aceleași date, crescute însă la cantități mari de potasiu.

5. *Producția de boabe și paie.* Prezentăm în continuare producția de boabe și paie care s-a obținut, crescînd plantele de ovăz la diferite raporturi între azot, fosfor și potasiu.

Din tabloul nr. 5, rezultă că cea mai mare producție s-a obținut la varianta 6, cu raportul 1 : 2 : 1. Sporul față de martor este de 12%. Producție mai mare față de martor însă cu 6% a dat și varianta 9, cu raportul 1 : 3 : 1 și varianta 7, cu raportul 1 : 1 : 2. Un spor mai mic de boabe s-a obținut și la raportul 1 : 1 : 4.

Trebuie să scoatem în evidență faptul că la raportul 2 :2 : 2, 3 : 3 : 3 sau 4 : 4 : 4, nu am obținut sporuri de recoltă. Dimpotrivă, producția scade simțitor pe măsură ce crește cantitatea de azot, fosfor și potasiu, cu toate că se păstrează raportul de 1 : 1 : 1. Astfel, la varianta 4, cu 0,33 g azot și tot atît fosfor și potasiu la 1 kg nisip, s-a obținut numai 63% față de varianta 1, cu 0,083 g azot și tot atît fosfor și potasiu la 1 kg nisip.

Analizînd raportul între boabe și paie constatăm că acesta prezintă valori foarte diferite. În grupul de variante 1—4, procentul cel mai mare de boabe s-a obținut în varianta 4, cu cele mai mari cantități de azot, fosfor și potasiu, iar cel mai mic în varianta 3.

Procent ridicat de boabe s-a obținut și la raporturile 1 : 2 : 1 și 1 : 1: 4. La raporturile 2 : 1 : 1, 3 : 1 : 1 și 4 : 1 : 1, procentul de boabe față de paie

este mai mic decît la raporturile 1 : 2 : 1, 1 : 3 : 1, 1 : 4 : 1, sau raporturile 1 : 1 : 2, 1 : 1 : 3 şi 1 : 1 : 4.

Tabloul nr. 5

Producţia de boabe şi paie

Nr. varianţei	Variantele	Boabe M ± m g la vas	% Mt	Paie M g la vas	% Boabe
1	$N_1 P_1 K_1$	37,0 ± 0,86	100	53,0	41,0
2	$N_2 P_2 K_2$	35,5 ± 1,32	95	56,3	38,6
3	$N_3 P_3 K_3$	33,3 ± 1,09	90	61,0	35,3
4	$N_4 P_4 K_4$	23,3 ± 1,89	63	28,2	45,2
5	$N_2 P_1 K_1$	36,2 ± 1,25	98	57,5	38,6
6	$N_1 P_2 K_1$	41,5 ± 0,50	112	54,8	43,0
7	$N_1 P_1 K_2$	39,1 ± 0,88	106	53,0	42,4
8	$N_3 P_1 K_1$	37,2 ± 0,74	100	53,5	41,0
9	$N_1 P_3 K_1$	39,3 ± 0,92	106	53,7	42,2
10	$N_1 P_1 K_3$	37,3 ± 1,92	101	50,5	42,4
11	$N_4 P_1 K_1$	33,8 ± 0,60	91	49,3	40,6
12	$N_1 P_4 K_1$	37,6 ± 1,16	102	52,9	41,5
13	$N_1 P_1 K_4$	38,8 ± 0,72	105	50,7	43,3

Raportul între elementele nutritive poate ridica simţitor producţia de boabe faţă de producţia de paie. Cu toate acestea, producţia totală de boabe poate fi foarte scăzută din cauză că şi producţia de paie este scăzută (V_4). În alte cazuri, producţia de paie poate fi ridicată, iar producţia de boabe scăzută (V_2 şi V_3). În sfîrşit, producţia de boabe şi producţia de paie sînt strîns legate între ele, fapt ce dovedeşte un raport între elementele nutritive potrivit pentru creşterea şi dezvoltarea plantelor (V_6, V_7, V_9, V_{10}, V_{12} şi V_{13}). Raportul între boabe şi paie este cu atît mai diferit cu cît mai diferite sînt condiţiile de nutriţie a plantelor.

6. *Compoziţia chimică a plantelor.* Aceasta s-a determinat cu scopul de a găsi corelaţia între compoziţia mediului nutritiv şi aceea a plantelor. Este interesant de ştiut în ce măsură variază cantitatea de elemente nutritive din plantă, precum şi raportul între ele, în funcţie de cantitatea de elemente din mediul de nutriţie radicular.

Din tabloul nr. 6 se poate desprinde că, la începutul vegetaţiei (7.V), partea aeriană a plantei acumulează cea mai mare cantitate de azot la

raportul de 4 : 1 : 1 şi cea mai mică la raporturile 1 : 1 : 1 şi 1 : 1 : 4. O cantitate ridicată de fosfor sau de potasiu nu stînjeneşte absorbţia azotului, judecînd aceasta în comparaţie cu varianta 1.

Creşterea cantităţii de azot în mediul nutritiv duce şi la creşterea cantităţii de azot în plantă, fapt care are influenţă negativă asupra ei.

Cantitatea cea mai mare de fosfor au absorbit-o plantele de ovăz la raportul 1 : 4 : 1. Creşterea cantităţii de fosfor din mediul nutritiv duce şi la creşterea cantităţii de fosfor în plante, fără însă ca plantele să fie stînjenite în creşterea lor. Acumularea fosforului în plantele de ovăz în primele faze de vegetaţie este inhibată de prezenţa în mediul nutritiv a unei cantităţi mari de azot.

O cantitate mare de potasiu absorb plantele de ovăz la raporturile 1 : 1 : 3 şi 1 : 1 : 4. Absorbţia unei cantităţi mari de potasiu nu influenţează negativ creşterea, aşa cum se întîmplă în cazul azotului. Ca şi la fosfor, absorbţia potasiului în primele faze de vegetaţie este inhibată de prezenţa în mediul nutritiv a unei cantităţi mari de azot.

Într-o fază de vegetaţie mai avansată, cînd se formează paiul (7.VI), procentul din substanţa uscată pe care îl reprezintă azotul, fosforul şi potasiul este mult mai mic decît în faza înfrăţirii.

Trebuie remarcat că cea mai mare cantitate de azot se absoarbe de plante la raporturile 2 : 1 : 1, 3 : 1 : 1 şi 4 : 1 : 1. O cantitate mare de azot se absoarbe şi la raporturile de 2 : 2 : 2, 3 : 3 : 3 şi 4 : 4 : 4. Comparînd cu varianta 1, nici în această fază de vegetaţie, absorbţia azotului nu este stînjenită de prezenţa unei cantităţi mari de fosfor sau de potasiu. Dimpotrivă, o cantitate mare de fosfor stimulează absorbţia azotului.

De la raportul de 1 : 1 : 1 spre raportul 4 : 4 : 4 creşte şi cantitatea de fosfor absorbită. În faza împăierii, absorbţia fosforului nu este stînjenită de cantităţile ridicate de azot sau de potasiu.

În toate variantele, cantitatea de potasiu absorbit creşte pe măsură ce creşte în raport cantitatea de azot sau de fosfor. Cea mai mare cantitate de potasiu se absoarbe însă în variantele 3, 4, 11, 12 şi 13.

În faza împăierii (25.VI) absorbţia azotului în plantă, fără a lua în considerare inflorescenţa, creşte de la varianta 1 spre varianta 4. Se observă că raporturile de 2 : 2 : 2, 3 : 3 : 3 şi 4 : 4 : 4 sînt mai favorabile absorbţiei azotului decît raporturile 2 : 1 : 1, 3 : 1 : 1 şi chiar 4 : 1 : 1. Comparînd cu varianta 1, constatăm că absorbţia azotului practic nu se modifică pe măsura creşterii în raport a dozei de fosfor. O situaţie puţin deosebită se constată la dozele ridicate de potasiu, care stimulează într-o oarecare măsură absorbţia azotului.

În perioada înspicatului, în planta de ovăz (fără panicul) se află cea mai mică cantitate de fosfor din tot timpul vegetaţiei.

În raport cu fosforul, potasiul se află însă în cantitate mult mai mare. Absorbţia potasiului este stînjenită cînd în raport predomină azotul sau fosforul şi stimulată de o cantitate mare de azot şi fosfor, cînd se găsesc amîndouă în raport în aceeaşi cantitate.

La 25.VI, în panicul găsim o cantitate redusă de azot, începînd de la varianta 1 pînă la varianta 4, o creştere de la varianta 5 spre varianta 7 şi o situaţie aproximativ constantă în variantele 8—13. Se deduce că

pe măsură ce cresc toate elementele, scade absorbţia azotului; crescînd numai azotul în mediu nutritiv, fosforul şi potasiul rămînînd constante, creşte şi cantitatea de azot acumulată.

În panicul se acumulează însă o cantitate mult mai mare de fosfor decît în restul plantei. Demn de remarcat este faptul că absorbţia fosforului de către panicul este stimulată atît de azot, cît şi de potasiu. Acest lucru se constată urmărind de sus în jos penultima coloană a tabloului nr. 6.

Tabloul nr. 6

Conţinutul plantelor de ovăz în azot, fosfor şi potasiu la diferite date

Nr. varianţei	Varianta	Procente din substanţa uscată											
		7.V			7.VI			25.VI în plantă			25.VI în panicul		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	$N_1 P_1 K_1$	5,43	2,60	5,19	1,46	0,22	1,89	1,43	0,17	1,57	2,96	0,20	0,90
2	$N_2 P_2 K_2$	5,96	3,25	4,77	2,51	0,50	3,09	2,31	0,08	0,77	2,82	0,45	1,20
3	$N_3 P_3 K_3$	5,96	2,17	4,64	2,96	1,12	4,12	2,85	0,25	1,75	2,71	0,50	1,28
4	$N_4 P_4 K_4$	6,28	2,25	4,38	3,94	1,50	4,91	3,46	0,75	3,00	1,78	0,72	1,57
5	$N_2 P_1 K_1$	6,11	2,40	4,77	3,12	0,24	1,73	1,75	0,08	0,84	2,62	0,27	1,08
6	$N_3 P_1 K_1$	6,60	2,12	3,85	3,22	0,23	1,56	1,94	0,07	0,77	2,73	0,35	1,15
7	$N_4 P_1 K_1$	6,91	1,72	3,30	3,23	0,75	2,60	2,66	0,10	1,09	3,14	0,60	1,28
8	$N_1 P_2 K_1$	5,62	3,00	4,91	1,37	0,30	1,80	1,47	0,12	0,96	2,28	0,35	1,02
9	$N_1 P_3 K_1$	5,60	3,25	4,25	1,65	0,60	1,89	1,50	0,22	0,90	2,65	0,57	1,35
10	$N_1 P_4 K_1$	5,54	3,45	4,25	1,80	0,82	2,15	1,51	0,37	0,90	2,46	0,37	1,15
11	$N_1 P_1 K_2$	5,65	3,25	3,27	1,54	0,30	3,51	1,67	0,05	1,98	2,53	0,27	1,08
12	$N_1 P_1 K_3$	5,57	2,62	6,50	1,42	0,27	3,74	1,42	0,06	2,51	2,45	0,31	1,08
13	$N_1 P_1 K_4$	5,40	3,00	6,50	1,51	0,37	4,64	1,80	0,07	2,40	2,41	0,30	1,20

Pentru potasiu, situaţia este întru totul asemănătoare cu a fosforului.

În general, din tabloul nr. 6, trebuie să desprindem că în primele faze de vegetaţie plantele de ovăz conţin, în toate condiţiile de mediu nutritiv cu care s-a experimentat, cea mai mare cantitate de azot, fosfor şi potasiu. Spre faza de împăiere se observă o scădere şi apoi o creştere evidentă în perioada înspicatului. Cantităţile de azot, fosfor şi potasiu în perioada înspicatului sînt mult mai mari în panicul decît în restul plantei.

Urmărind tabloul nr. 7, constatăm că rădăcinile analizate la aceleaşi date cu partea aeriană conţin, în raport cu aceasta, în prima fază de vegetaţie (7.V) cantităţi mult mai mici de azot. De asemenea, rădăcinile

conţin mai puţin fosfor şi mai puţin potasiu decît partea aeriană. Şi în rădăcină cantitatea de elemente acumulate creşte atunci cînd elementul se găseşte în nisip în cantitate mai mare. Azotul în proporţie mare duce la micşorarea cantităţii de fosfor şi potasiu din rădăcină. Trebuie să remarcăm că dozele ridicate de fosfor stimulează nu numai absorbţia acestuia, dar şi absorbţia azotului şi potasiului. Aceasta ar explica de ce rădăcinile plantelor cresc mult mai bine la o cantitate mai mare de fosfor.

În rădăcină se află cantităţi sporite de potasiu, în special la variantele 11 şi 12. În general, rădăcinile reţin o mai mare cantitate de potasiu în primele faze de vegetaţie.

La 7.VI, în faza de împăiere, rădăcinile au un conţinut ridicat în azot şi fosfor, apropiat de cel din partea aeriană. În schimb, rădăcinile conţin mult mai puţin potasiu decît partea aeriană. Acest fapt se explică prin necesitatea prezenţei potasiului în cantitate mare în părţile aeriene ale plantei, care participă la procesul de fotosinteză.

De asemenea, în faza împăierii, rădăcinile ovăzului conţin mai puţin azot, fosfor şi potasiu decît partea aeriană.

În general, se constată că acumularea azotului, fosforului şi potasiului în rădăcini este influenţată de raportul între ele, ca şi în partea aeriană.

Tabloul nr. 7

Dinamica acumulării azotului, fosforului şi potasiului în rădăcină

Nr. varianteI	Varianta	Procente din substanţa uscată								
		7.V			7.VI			25.VI		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	$N_1P_1K_1$	2,59	1,60	4,38	1,31	0,20	0,61	0,97	0,15	0,37
2	$N_2P_2K_2$	2,09	2,27	3,85	2,25	0,75	0,96	1,14	0,42	0,72
3	$N_3P_3K_3$	3,10	2,40	3,62	2,43	1,00	1,53	1,31	0,80	1,02
4	$N_4P_4K_4$	3,08	2,20	3,00	2,40	1,12	3,00	2,38	0,80	1,65
5	$N_2P_1K_1$	2,23	1,57	3,74	1,75	0,17	0,66	1,34	0,12	0,32
6	$N_3P_1K_1$	3,90	1,50	2,80	1,85	0,22	0,54	1,31	0,15	0,37
7	$N_4P_1K_1$	4,23	1,30	2,23	2,45	0,67	1,02	1,80	0,16	0,43
8	$N_1P_2K_1$	2,34	1,90	3,09	1,21	0,37	0,66	0,82	0,15	0,26
9	$N_1P_3K_1$	2,51	2,10	3,78	1,23	0,52	0,54	0,90	0,32	0,32
10	$N_1P_4K_1$	2,64	2,60	4,77	1,85	0,57	0,57	0,97	0,42	0,26
11	$N_1P_1K_2$	2,65	1,30	5,19	1,27	0,18	1,09	0,91	0,13	0,48
12	$N_1P_1K_3$	2,21	1,20	6,52	1,20	0,17	1,25	0,91	0,12	0,72
13	$N_1P_1K_4$	2,34	—	—	1,34	0,20	0,73	1,00	0,15	1,02

În tabloul nr. 8 prezentăm cantitatea totală de azot, fosfor şi potasiu găsită în plante şi raportul procentual dintre aceste elemente. Modul acesta de a interpreta ne dă o idee mai clară asupra variaţiei raportului dintre elemente în plante, în funcţie de raportul între aceleaşi elemente în mediul nutritiv.

Pentru comparaţie, am luat în considerare varianta martor, cu raportul 1 : 1 : 1 elementele în cantitatea socotită optimă, varianta cu raportul 4 : 1 : 1 în care s-a manifestat influenţa negativă a azotului şi varianta cu raportul 1 : 2 : 1 care a dat cea mai mare producţie.

Tabloul nr. 8

Cantitatea de azot, fosfor şi potasiu în plante şi raportul procentual dintre ele

Variantele	7.V				7.VI				25.VI în panicul			
	total N,P,K	N %	P %	K %	total N,P,K	N %	P %	K %	total N,P,K	N %	P %	K %
$N_1P_1K_1$	13,22	41,08	19,66	39,25	3,57	40,90	6,16	52,94	4,06	72,91	4,92	22,17
$N_4P_1K_1$	11,93	57,92	14,42	27,66	6,58	49,09	11,40	39,01	5,03	62,74	11,95	25,30
$N_1P_2K_1$	13,53	41,54	22,17	36,29	3,47	39,48	8,64	51,88	3,65	62,48	9,56	27,96

Din tablou rezultă că în primele faze de vegetaţie, la înfrăţire, la raporturile 1 : 1 : 1 şi 1 : 2 : 1, proporţia între elemente în plantă este foarte mult apropiată. Numai cantitatea de fosfor este mai mare procentual la raportul 1 : 2 : 1, fapt care explică o bună dezvoltare a sistemului radicular la acest raport.

La raportul 4 : 1 : 1 se constată acumularea în plantă, faţă de celelalte elemente, a unei cantităţi mult mai mari de azot, 57,92%. Aceasta are loc atît în detrimentul fosforului, cît şi în acela al potasiului. Din cantitatea totală de elemente absorbite, fosforul reprezintă 14,42%, iar potasiul numai 27,66%. Efectul dăunător al azotului la raportul de 4 : 1 : 1, la începutul vegetaţiei, se explică deci prin acumularea lui în plantă, procentual într-o cantitate mult mai mare faţă de fosfor şi de potasiu. În timp ce raportului 1 : 1 : 1, din mediul nutritiv, îi corespunde în plantă raportul 1 : 0,5 : 1, raportului 1 : 2 : 1 îi corespunde în plantă raportul de 1,05 : 0,55 : 0,9 ; la raportul de 4 : 1 : 1, în mediul nutritiv, corespunde în plantă raportul 1,42 : 0,35 : 0,67. Rezultă deci, că o cantitate mare de azot în plantă este dăunătoare şi ea se acumulează atunci cînd mediul nutritiv conţine mult azot.

La 7.VI, cînd plantele sînt în plină înpăiere, rezultă în varianta cu raportul 4 : 1 : 1 o cantitate totală de N, P, K mult mai mare, din care conţinutul procentual de azot faţă de fosfor şi potasiu este de asemenea mai mare. Potasiul faţă de azot reprezintă un procent foarte mic. Raportul în plantă este 1,05 : 0,27 : 0,97, în timp ce în variantele martor este 1,02 : 0,15 : 1,32, iar în varianta cu raportul în mediul nutritiv 1 : 2 : 1,

în plantă se află raportul 0,97 : 0,20 : 1,27. În panicul, proporţia între elementele nutritive este foarte apropiată în variantele cu raportul 4 : 1 : 1 şi 1 : 2 : 1.

Din datele prezentate se observă că modificarea raportului în mediul nutritiv duce şi la modificarea raportului între elemente în plantă. Modificarea raportului în plantă în favoarea azotului are efect nociv asupra creşterii plantelor de ovăz.

DISCUŢII

Diferenţele pronunţate, obţinute între variante la toate analizele prezentate mai sus, scot în evidenţă importanţa raportului între elementele de nutriţie, azot, fosfor, potasiu, pentru o bună creştere şi fructificare a plantelor de ovăz. De asemenea, scot în evidenţă că raportul între elemente în mediul nutritiv, trebuie să asigure un raport armonios al acestora în plantă.

I. Kolarjik (7) menţionează că : „raportul armonios al substanţelor nutritive în plante este în toate cazurile cea mai sigură garanţie a recoltelor sporite şi a producţiei de calitate superioară" [1]).

Raportul armonios al substanţelor nutritive în plante este deosebit de important pentru buna desfăşurare a proceselor de metabolism şi el este strîns legat de raportul corect din punct de vedere fiziologic al substanţelor nutritive care stau la dispoziţia plantelor (7). Conţinutul de substanţe nutritive din plante se găseşte în corelaţie directă cu conţinutul de substanţe nutritive din sol. După I. Kolarjik (7) conţinutul şi corelaţia substanţelor nutritive în plante au caracter de lege pentru recoltă, iar conţinutul de substanţe nutritive din plante în diferite faze de vegetaţie se modifică în raporturi strict matematice. Faţă de afirmaţiile lui Kolarjik, bazate pe o serie de experienţe la cereale, rezultă că este necesar să se cunoască raportul dintre elementele mediului nutritiv, pe de o parte, iar pe de altă parte, raportul elementelor în plantă. Producţia cea mai mare va evidenţia cel mai potrivit raport în mediul nutritiv şi plantă. Această cunoaştere duce, fără îndoială, la aplicaţii practice de foarte mare importanţă, deoarece, aşa cum arată A. V. Sokolov (10) „determinarea necesarului plantelor în substanţe nutritive, ce trebuie date sub formă de îngrăşăminte suplimentare, se poate face pe baza analizei bine organizate a plantelor în timpul dezvoltării lor" [2]). Diagnosticarea regimului nutritiv al plantelor după analiza chimică a lor este de mare perspectivă (10).

Studierea raportului între cele trei elemente de nutriţie, precum şi concentraţia lor în raport, nu este uşor de realizat, din cauză că solul cu însuşirile lui (umiditate, conţinutul în humus, pH, intensitatea proceselor biologice etc.) modifică de la început raportul preconizat ca cel mai bun. De aceea, autorii sovietici (4), (6) menţionează că raportul între azot, fosfor şi potasiu variază foarte mult pentru aceeaşi plantă cu tipul de sol.

[1]) p. 59.
[2]) p. 34.

Dacă se cunoaşte cel mai bun raport între elementele nutritive, pe baza experienţelor fiziologice, se poate trece la aplicarea lui în culturile de cîmp, ţinînd seama de rezervele naturale ale substanţelor nutritive accesibile din sol şi de coeficientul de utilizare a îngrăşămintelor minerale care se aplică. Trebuie să se determine, de asemenea, cantitatea substanţelor nutritive care urmează să se formeze în sol în cursul perioadei de vegetaţie, adică să se aprecieze rezervele solului care pot trece din stare neasimilabilă în stare asimilabilă (7), (10).

Se poate aprecia că raportul între elementele nutritive este mai puţin studiat, atît sub aspect fiziologic, cît şi practic, în condiţii de cîmp. Din acest motiv, rezultatele noastre dau indicaţii preţioase în această problemă.

O altă latură care rezultă din cercetările întreprinse şi care necesită o studiere profundă, este comportarea plantelor faţă de o concentraţie mare a elementelor nutritive, sau faţă de concentraţia unuia singur. Trebuie să relevăm faptul că de această problemă s-au ocupat mai puţini cercetători. În numeroase lucrări de sinteză (3), (12), (5), se scot în evidenţă numai simptomele insuficienţei unui element din mediul nutritiv şi nicidecum excesul sau limita superioară de la care acest element începe să devină nociv pentru plante.

Rezolvînd şi această latură privind nutriţia minerală, putem să urmărim folosirea deplină a productivităţii plantelor, aplicînd în unele cazuri cantităţi foarte mari de îngrăşăminte, încă înainte de semănat.

N. S. Avdonin (1) scoate însă în evidenţă că o cantitate mare de îngrăşăminte este dăunătoare atît încolţirii seminţelor, cît şi creşterii plantelor, mai ales în primele faze de vegetaţie. Dozele mari de îngrăşăminte micşorează energia de germinaţie şi schimbă raportul între producţia de boabe şi restul plantei.

Reacţia plantelor faţă de dozele mari de îngrăşăminte se schimbă o dată cu vîrsta. N. S. Avdonin a observat la ovăz că trei doze de îngrăşăminte au avut la începutul vegetaţiei o acţiune pronunţat negativă. Aplicarea însă a trei doze de îngrăşăminte la 35 de zile după răsărire, a dus la un efect invers, adică pronunţat pozitiv.

Ceea ce socotim însă foarte important, este cunoaşterea reacţiei plantelor de la încolţire şi în tot timpul vegetaţiei, nu numai faţă de concentraţia celor trei elemente date împreună, dar şi faţă de concentraţia unuia singur. Acest obiectiv a fost urmărit şi în cercetările noastre. Se poate întîmpla ca un element în concentraţie mare în fazele tinere ale plantelor să fie nociv, în timp ce altul să fie cu efect pozitiv. În afară de aceasta, trebuie să se cunoască bine asupra cărei părţi din plantă se manifestă mai pronunţat acţiunea negativă sau pozitivă a unui element dat în cantitate mare.

În această privinţă, rezultatele noastre au arătat că nu se poate vorbi de acţiunea dăunătoare a excesului de îngrăşăminte, fără să ne referim şi la fiecare element luat în parte. Din acest punct de vedere există mari diferenţe între azot, fosfor şi potasiu.

Stabilirea raportului între azot, fosfor şi potasiu, constituie astăzi una din cele mai importante probleme din nutriţia plantelor. Studiul

problemei trebuie să scoată în evidenţă producţia ce se obţine la un anumit raport, precum şi schimbările morfofiziologice care au loc sub influenţa acestui raport.

CONCLUZII

Din cele prezentate mai sus rezultă următoarele concluzii :

1. Azotul, fosforul şi potasiul date împreună în cantitate mare, împiedică încolţitul şi răsăritul semînţelor de ovăz. Acţiune dăunătoare asupra răsăritului are în primul rînd azotul. O cantitate de fosfor sau de potasiu mult mai mare decît de azot nu este dăunătoare răsăritului semînţelor de ovăz.

2. În timpul vegetaţiei, creşterea plantelor de ovăz este stînjenită de o concentraţie mare a celor trei elemente nutritive. Acţiune dăunătoare asupra creşterii are azotul în cantitate mare. O creştere viguroasă o au plantele de ovăz la raportul 1 : 1 : 1, 1 : 2 : 1 sau alt raport, în care azotul intră în cantitate mai mică.

3. Azotul, fosforul şi potasiul, date împreună în cantitate mare, dăunează înfrăţitului şi întîrzie înspicatul. Capacitatea de înfrăţire a plantelor scade pe măsură ce creşte cantitate de azot.

4. Cantitatea de substanţă uscată pe care o acumulează plantele de ovăz este mai mică la cantităţi mari de azot, fosfor şi potasiu. O cantitate mică de substanţă uscată se obţine şi atunci cînd în raport creşte numai cantitatea de azot. Influenţă pozitivă asupra acumulării de substanţă uscată are în primul rînd fosforul, dat în cantitate destul de ridicată încă de la început. Fosforul şi potasiul influenţează pozitiv dezvoltarea sistemului radicular, în timp ce azotul în cantitate mare influenţează negativ.

5. Cea mai mare producţie de boabe se obţine la ovăz la raportul între azot, fosfor şi potasiu de 1 : 2 : 1, în care azotul este în cantitate corespunzătoare. În general, raportul de 1 : 2 : 1 s-a dovedit mai bun pentru plantele de ovăz tot timpul vegetaţiei.

6. Conţinutul plantelor în azot, fosfor şi potasiu este strîns legat de conţinutul soluţiei în aceste elemente.

7. Raportul între elementele nutritive în plantele care dau cele mai mari producţii se apropie de 1 : 0,5 : 1. Cînd raportul se modifică în favoarea azotului, producţia scade. Raportul elementelor în plantă este strîns legat de raportul elementelor în soluţie.

ПОВЕДЕНИЕ РАСТЕНИЙ ОВСА ПРИ РАЗЛИЧНОМ СООТНОШЕНИИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ—АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ

РЕЗЮМЕ

Показаны результаты культивирования овса при различном соотношении между азотом, фосфором и калием. Установлено, что повышенные дозы азота, фосфора и калия в соотношении 1:1:1 отрицательно влияют на появление всходов, рост и урожай овса. Из этих трех

элементов явно отрицательный эффект на овес оказывали в первую очередь повышенные дозы азота. Большие дозы фосфора и калия не имеют вредного действия на появление всходов или на рост растений овса.

Наибольший урожай зерна (12%) был получен при следующем соотношении между азотом, фосфором и калием: 1:2:1. При этом соотношении доза азота равнялась 0,083 г на 1 кг песка. Прибавки урожая были получены также и при соотношениях 1 : 3: 1 и 1: 1: 2. В опыте в качестве контроля служило соотношение 1: 1: 1, где 1 равнялась 0,083 г каждого элемента на 1 кг песка.

Химический анализ растений показал, что соотношение между элементами в питательном растворе влияет на соотношение между этими элементами и в растении. Накопление в растении повышенного количества азота по сравнению с фосфором и калием становится вредным, тогда как повышенное количество фосфора и калия положительно влияет на развитие корневой системы и на рост самого растения. Соотношение 1: 0,5 :1 между азотом, фосфором и калием в растении является наилучшим. Оно может быть достигнуто тогда, когда соотношение их в питательной среде равняется 1 : 1: 1 или 1: 2: 1.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Растения овса на 28-й день после посева. *1* — $N_1P_1K_1$; *2* — $N_2P_2K_2$; *3* — $N_3P_3K_3$; *4* — $N_4P_4K_4$.

Рис. 2. — Растения овса на 58-й день после посева. *1* — $N_1P_1K_1$; *2* — $N_2P_2K_2$; *3* — $N_3P_3K_3$; *4* — $N_4P_4K_4$.

Рис. 3. — Растения овса на 28-й день после посева. *5* — $N_2P_1K_1$; *6* — $N_3P_1K_1$; *7* — $N_4P_1K_1$.

Рис. 4. — Растения овса на 58-й день после посева. *5* — $N_2P_1K_1$; *6* — $N_3P_1K_1$; *7* — $N_4P_1K_1$.

Рис. 5. — Растения овса на 28-й день после посева. *8* — $N_1P_2K_1$; *9* — $N_1P_3K_1$; *10* — $N_1P_4K_1$.

Рис. 6. —Растения овса на 58-й день после посева. *8* — $N_1P_2K_1$; *9* — $N_1P_3K_1$; *10* — $N_1P_4K_1$.

Рис. 7. — Растения овса на 28-й день после посева. *11* — $N_1P_1K_2$; *12* — $N_1P_1K_3$; *13* — $N_1P_1K_4$; *14* — $N_1P_1K_{0,05}$, то есть в 10 раз меньше, чем N и P.

Рис. 8. — Растения овса на 58-й день после посева. *11* — $N_1P_1K_2$; *12* — $N_1P_1K_3$; *13* — $N_1P_1K_4$; *14* — $N_1P_1K_{0,05}$, то есть в 10 раз меньше, чем N и P.

LE COMPORTEMENT DES PLANTES D'AVOINE POUR DIFFÉRENTS RAPPORTS ENTRE LES ÉLÉMENTS NUTRITIFS — AZOTE, PHOSPHORE, POTASSE

RÉSUMÉ

Les auteurs exposent les résultats obtenus dans la culture de l'avoine par l'application de l'azote, du phosphore et de la potasse en des rapports différents. On a constaté que les fortes doses d'azote, de phosphore et de potasse, appliquées à raison de 1 : 1, ont exercé une influence négative sur la levée, la croissance et le rendement de l'avoine. Parmi les trois élé-

ments étudiés, c'est l'azote qui — appliqué en grande quantité — a l'effet négatif le plus prononcé sur la plante d'avoine. Le phosphore ou la potasse en grande quantité ne nuisent ni à la levée ni à la croissance de la plante.

Le rapport de 1 : 2 : 1, entre l'azote, le phosphore et la potasse, a détermine le rendement en grains le plus riche (augmentation de 12%). La quantité d'azote a été de 0,083 g pour 1 kg de sable. Des augmentations de rendement ont également été obtenues pour les rapports 1 : 3 : 1 et 1 : 1 : 2. Au cours des essais, le témoin a reçu les éléments nutritifs dans le rapport 1: 1: 1, où 1 est égal à 0,083 g de chaque élément pour 1 kg de sable.

Les analyses chimiques effectuées sur les plantes ont révélé que le rapport des éléments de la solution influence le rapport des mêmes éléments dans la plante. L'accumulation dans la plante d'une quantité accrue d'azote, par rapport au phosphore et à la potasse, devient nocive, tandis que l'augmentation de la quantité de phosphore ou de potasse exerce une influence positive sur le développement du système radiculaire et la croissance des plantes. Le rapport le plus favorable, entre l'azote, le phosphore et la potasse dans la plante, est de 1 : 0,5 : 1. Pour le réaliser, il est nécessaire que, dans le milieu nutritif, ce rapport soit de 1 : 1 : 1 ou 1 : 2 : 1.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Plantes d'avoine, 28 jours après le semis. *1*, $N_1P_1K_1$; *2*, $N_2P_2K_2$; *3*, $N_3P_3K_3$; *4*, $N_4P_4K_4$.

Fig. 2. — Plantes d'avoine, 58 jours après le semis. *1*, $N_1P_1K_1$; *2*, $N_2P_2K_2$; *3*, $N_3P_3K_3$; *4*, $N_4P_4K_4$.

Fig. 3. — Plantes d'avoine, 28 jours après le semis. *5*, $N_2P_1K_1$; *6*, $N_3P_1K_1$; *7*, $N_4P_1K_1$.

Fig. 4. — Plantes d'avoine, 58 jours après le semis. *5*, $N_2P_1K_1$; *6*, $N_3P_1K_1$; *7*, $N_4P_1K_1$.

Fig. 5. — Plantes d'avoine, 28 jours après le semis. *8*, $N_1P_2K_1$; *9*, $N_1P_3K_1$; *10*, $N_1P_4K_1$.

Fig. 6. — Plantes d'avoine, 58 jours après le semis. *8*, $N_1P_2K_1$; *9*, $N_1P_3K_1$; *10*, $N_1P_4K_1$.

Fig. 7. — Plantes d'avoine, 28 jours après le semis. *11*, $N_1P_1K_2$; *12*, $N_1P_1K_3$; *13*, $N_1P_1K_4$; *14*, $N_1P_1K_{0,05}$, c'est-à-dire 10 fois moins que N et P.

Fig. 8. — Plantes d'avoine, 58 jours après le semis. *11*, $N_1P_1K_2$; *12*, $N_1P_1K_3$; *13*, $N_1P_1K_4$; *14*, $N_1P_1K_{0,05}$, c'est-à-dire 10 fois moins que N et P.

BIBLIOGRAFIE

1. Avđonin S. N., *Podkormka seliskohoziaistvennih rastenii*. Gos. Izd. Seihoz. lit. Moscova, 1954.
2. — *Al treilea congres internaţional cu privire la aplicarea îngrăşămintelor*. Revista internaţională pentru agricultură, 1957, nr. 4.
3. Davidescu D., *Agrochimia*. Ed. agro-silvică, Bucureşti, 1956.
4. Iakuşkin V. I., *Rastenievodstvo*. Gos. Izd. Selhoz. lit., Moscova, 1953.
5. Ionescu-Şişeşti G. şi Staicu Irimie, *Agrotehnica. Substanţele minerale ca factori de vegetaţie*. Ed. agro-silvică, Bucureşti, 1958, vol. I.
6. Kondraşev L., *Oroşaemoe zemledelie*. Moscova, 1948.
7. Kolarjik I., *Controlul eficienţei îngrăşămintelor minerale*. Revista internaţională pentru agricultură, 1958, nr. 2.
8. Maximov A. N., *Fiziologia plantelor*. Ed. de stat, Bucureşti, 1951.
9. Peterburgski V., A. *Unele probleme de nutriţie radiculară la plante*. Anal. rom.-sov., seria agricultură, 1955, nr. 2.
10. Sokolov V. A., *Problemele teoriei nutriţiei plantelor şi aplicării îngrăşămintelor*. Anal. rom.-sov., seria agricultură, 1957, nr. 5.
11. Săndoiu D., *Influenţa secetei în diferite faze de vegetaţie asupra producţiei ovăzului*. Analele I.C.A.R., vol. XXVI, Seria C, 1960.
12. * * * *Priznaki golodania rastenii*. Moscova, 1957.

VARIAȚIA CONȚINUTULUI ÎN ACID ASCORBIC ȘI TIAMINĂ AL CARTOFILOR ÎN TIMPUL PĂSTRĂRII

DE

GEORGETA ENĂCHESCU

Comunicare prezentată de T. BORDEIANU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 19 ianuarie 1959

Primele studii asupra conținutului în vitamina C al produselor vegetale au arătat importanța cartofilor în alimentația din timpul iernii, pentru prevenirea scorbutului (17), (20), (23).

Din datele existente în literatură, în cartofi se găsesc 10—40 mg acid ascorbic % g în funcție de soi, regiune sau condiții de cultură (4), (11), (17), (23), (27). În timpul formării tuberculelor, are loc o acumulare de acid ascorbic al cărui maxim este situat cu 6—8 săptămîni înaintea atingerii maturității depline (1), (22). Între conținutul în acid ascorbic și caracterul morfologic al tuberculelor nu pare a exista o corelație (6), (22). Prezența acidului dehidroascorbic în cartofi este negată de unii autori (6), (22) și confirmată de alții (2), care arată că spre deosebire de acidul ascorbic, prima formă oxidată a acestuia se găsește concentrată mai mult la exteriorul tuberculelor, în proporție de 50—80% din conținutul în acid ascorbic al întregului tubercul (23), (28).

Studiindu-se variabilitatea conținutului în acid ascorbic al cartofilor, s-a constatat că între soiurile cultivate în aceleași condiții sînt diferențe de 60%, iar în interiorul unui soi, de 40% (23). De asemenea, distribuirea acidului ascorbic este uniformă în tubercul. Astfel, diferența dintre conținutul părții interioare și al celei exterioare a tuberculului poate varia între 10 și 15% (26).

Prin păstrare în condiții obișnuite, după 6 luni, conținutul în acid ascorbic al cartofilor se reduce cu 10—80% (7), (25). Pierderile sînt mai mari la începutul acestei perioade (în 3 luni se pierde 30—60%), apoi se reduc pentru a crește din nou la sfîrșitul păstrării (2), (8), (20). Diferențele mari dintre procentele de pierderi citate în literatură sînt datorate atît naturii materialului, cît și condițiilor de păstrare. În general, s-a

constatat la cartofi că păstrarea la temperaturi mai scăzute este favorabilă menținerii conținutului în acid ascorbic (5). În unele cazuri însă păstrarea la temperatura camerei și la 0° a dat aceleași rezultate (23), alteori la 10—15° s-au înregistrat pierderi mai mici decît la 4° (12), (22).

Unele date din literatură semnalează și cazuri de creștere a conținutului în acid ascorbic al cartofilor la păstrare. Astfel, s-a observat că prin trecerea cartofilor la temperatura camerei, după o păstrare prealabilă la temperatură scăzută, sau ca urmare a creșterii temperaturii în lunile mai și iunie, după scăderile obișnuite, conținutul în acid ascorbic al tuberculelor a început să crească (15), (23). Încolțirea cartofilor a provocat de asemenea o creștere a conținutului în acid ascorbic, urmată de o descreștere (19). În tuberculele încolțite, ochii sînt mai bogați în acid ascorbic decît celelalte părți (13). După alte date, prin încolțire are loc o pierdere și nu o sinteză a acidului ascorbic (25).

Dinamica acidului ascorbic în timpul păstrării cartofilor mai depinde și de nivelul inițial al conținutului în această vitamină precum și de starea de dezvoltare a tuberculelor. Astfel, soiurile mai bogate sau tuberculele nemature, care au de asemenea un conținut ridicat în acid ascorbic, suferă la începutul păstrării pierderi mari, ajungînd la sfîrșit să fie egalate de soiurile mai sărace sau de tuberculele mature (3), (24).

În ceea ce privește conținutul în acid dehidroascorbic, proporția acestuia crește în timpul păstrării cartofilor pînă la 1/3 din cantitatea totală de acid ascorbic din tubercule (14).

Asupra conținutului în tiamină al cartofilor, literatura prezintă mai puține informații. După unii autori, acesta variază la diferitele soiuri între 44 și 100 γ% g, din care numai 20—25% s-ar găsi sub formă de cocarboxilază (20), (29). Ca și acidul ascorbic, tiamina se găsește concentrată în partea centrală a tuberculelor și se acumulează paralel cu dezvoltarea acestora, de la 60 γ% g în luna iulie, la 140 γ% g în septembrie (18). În timpul păstrării, conținutul în tiamină crește ușor (15), mai ales în primele 50 de zile (21), pentru ca primăvara să scadă, o dată cu încolțirea tuberculelor.

Ținîndu-se seama de importanța cartofilor ca sursă de vitamină C și de alte vitamine în perioadele lipsite de alimente vegetale proaspete, scopul acestei lucrări a fost acela de a determina conținutul în acid ascorbic și tiamină al principalelor soiuri de cartof raionate și experimentate în regiunea București, atît la scurtă vreme de la recoltare, cît și în timpul păstrării peste iarnă, în condițiile obișnuite din gospodăriile mici. S-au studiat tuberculele din aceleași soiuri, provenite în unii ani din plantări de vară, iar în alții din plantări de primăvară. Condițiile de lucru n-au permis să se urmărească în același an și localitate, atît cartofii proveniți din plantări de vară, cît și de primăvară.

În mod orientativ, s-a cercetat de asemenea conținutul în acid dehidroascorbic al cartofilor în timpul păstrării, diferența dintre tuberculele noi și cele ajunse la maturitate cu privire la conținutul în acid ascorbic și tiamină, precum și variația conținutului în acid ascorbic al tuberculelor din același soi.

MATERIALUL STUDIAT ȘI METODA DE LUCRU

S-au studiat soiurile Frühbote, Viola, Galben timpuriu, Merkur, Mittelfrühe, Săpunar, Ostbote, Priska și Voran din plantarea de vară a anilor 1952 și 1954 și din plantarea de primăvară a anului 1953 de la Baza experimentală Moara Domnească (reg. București). S-au studiat de asemenea soiurile Frühbote, Viola, Galben timpuriu, Săpunar și Saskia din plantarea de vară a anului 1955 și din plantarea de primăvară a anului 1956, provenind de la Stațiunea experimentală Țigănești (reg. București). Recoltările la plantarea de vară s-au făcut, în general, între 20 și 30.X, iar la plantarea de primăvară între 1.VIII și 18.IX.

Cartofii au fost păstrați în condiții obișnuite, într-o pivniță, în care cele mai scăzute temperaturi din timpul iernii au variat între 1 și 3°. Analizele au început în general la cîteva zile de la recoltare și au fost repetate la interval de 30—60 de zile pe o perioadă de 5—8 luni. Determinările s-au executat pe o probă medie luată din 6—10 tubercule cu coajă.

S-a determinat conținutul în substanță uscată totală prin uscare la 100—105°, conținutul în acid ascorbic prin metoda lui Tillmans (citat după (9)), conținutul în acid dehidroascorbic prin metoda lui Emmerie și Eekelen (citați după (9)), iar cel în tiamină prin metoda lui Jensen (citat după (9)).

REZULTATELE OBȚINUTE

1. Conținutul în acid ascorbic al diferitelor soiuri de cartof

În tabloul nr. 1 se dă conținutul în substanță uscată și acid ascorbic al soiurilor de cartof studiate, înainte de a fi puși la păstrare.

Tabloul nr. 1

Conținutul în acid ascorbic al diferitelor soiuri de cartof la recoltare *)

Soiul	Moara Domnească						Țigănești			
	1952		1953		1954		1955		1956	
	plantare de vară		plantare de primăvară		plantare de vară		plantare de vară		plantare de primăvară	
	subst. usc.	acid asc.	subst. usc.	acid asc.	subs. usc.	acid asc.	subst. usc.	acid. asc.	subst. usc.	acid. asc.
Viola	21,80	32,7	24,57	26,4	22,56	29,6	17,04	18,7	19,44	15,2
Frühbote	22,50	14,0	22,99	24,3	21,02	23,4	17,78	17,8	21,85	14,4
Galben timpuriu	23,00	17,0	22,85	26,8	23,04	30,9	16,96	19,1	20,54	20,8
Mittelfrühe	21,50	26,7	28,41	16,1	21,90	32,4	—	—	—	—
Săpunar	22,40	18,2	24,46	33,9	21,60	24,9	16,51	16,6	21,40	16,8
Merkur	20,50	19,5	—	14,6	25,76	39,6	—	—	—	—
Ostbote	23,70	30,2	29,10	16,8	22,56	22,5	—	—	—	—
Priska	19,00	15,3	20,23	15,4	25,14	22,9	—	—	—	—
Ackersegen	18,90	13,5	25,38	17,7	19,50	21,1	—	—	—	—

*) Conținutul în substanță uscată este dat în g%, iar acela în acid ascorbic în mg%g substanță proaspătă.

Din datele de mai sus rezultă că în anii 1952—1954 soiurile de cartof de la Baza experimentală Moara Domnească au avut un conținut de 19,00—29,10 g% substanță uscată și 14,0—39,6 mg acid ascorbic %g iar în anii 1955 și 1956 soiurile cultivate la Stațiunea Țigănești au prezentat un conținut de 16,51—21,40 g% substanță uscată și 14,4—20,8 mg acid ascorbic % g. Valorile mai mici înregistrate la Stațiunea Țigănești pot fi datorite fie condițiilor climatice din anii respectivi, fie tipului de sol, sau faptului că la această stațiune culturile au fost irigate.

Din același tablou se mai poate observa că în toți anii, indiferent de localitate, soiurile Galben timpuriu și Viola au depășit în general, prin conținutul în acid ascorbic, restul soiurilor analizate în cadrul aceleiași recolte. Primul soi menționat a prezentat un conținut mediu pe 5 ani de 22,9 mg acid ascorbic % g, iar al doilea de 24,5 mg acid ascorbic la % g, comparativ cu soirile Frühbote și Săpunar cu conținutul mediu în acid ascorbic de numai 18,7, respectiv, 22 mg% g.

Valori mici față de celelalte soiuri s-au înregistrat și la soiurile Ackersegen și Priska. Între precocitatea soiurilor și conținutul în acid ascorbic nu a existat întotdeauna o corelație, deși soiurile Viola și Galben timpuriu cu conținut mai ridicat în acid ascorbic sînt timpurii.

Între conținuturile în substanță uscată și acid ascorbic a existat în linii mari o corelație pozitivă, evidențiată prin valorile ridicate ale acestor două componente la recoltele anilor 1952—1954 și prin valorile mici la recoltele din anii 1955 și 1956. Au făcut excepție soiurile Ostbote și Mittelfrühe, recolta 1953, care au avut un conținut ridicat în substanță uscată și scăzut în acid ascorbic, iar soiul Galben timpuriu, recoltele 1956 și 1955, un conținut mic în substanță uscată și mare în acid ascorbic.

2. Variația conținutului în acid ascorbic și tiamină în timpul păstrării cartofilor

În cele ce urmează, rezultatele vor fi grupate după felul plantării. Se vor prezenta mai întîi recoltele din anii 1952, 1954 și 1955 provenite din plantarea de vară și apoi recolta 1953 din plantarea de primăvară, deoarece materialul din plantarea de vară se deosebește de cel din plantarea de primăvară, atît prin condițiile de creștere și formare a tuberculelor, cît și prin temperaturile la care se face păstrarea acestora.

În tabloul nr. 2 se dau temperaturile exterioare în anii și pe perioada analizelor. Din examinarea variației acestor temperaturi care pot da oarecare indicații și asupra celor din spațiul de păstrare, rezultă, așa cum se știe, diferențe mari între condițiile termice de păstrare ale cartofilor din plantarea de vară față de acelea din plantarea de primăvară. În ceea ce privește anii corespunzători analizelor, la cartofii din plantarea de vară, se constată că în anul 1955, în perioada de iarnă, cu excepția lunii decembrie, temperaturile au fost mai scăzute, iar în 1954 mai ridicate.

Recolte provenite din plantarea de vară (recolta 1952 și 1954 de la Moara Domnească și 1955 de la Țigănești). Pentru recolta 1952, rezultatele obținute sînt înscrise în tabloul nr. 3 și figura 1, pentru recolta 1954 în tabloul nr. 4, iar pentru recolta 1955 în tabloul nr. 5.

Tabloul nr. 2

Variația temperaturilor medii lunare exterioare în timpul păstrării cartofilor (°C)

Plantarea de vară				Plantarea de primăvară	
luna	anii			luna	anul
	1952	1954	1955		1953
Octombrie	12,7	11,6	13,2	iulie	23,7
Noiembrie	5,1	5,0	4,5	august	22,0
Decembrie	0,8	1,9	2,1	septembrie	18,0
Ianuarie	−1,4	−0,7	−4,0	octombrie	11,1
Februarie	−1,3	0,7	−7,6	noiembrie	1,9
Martie	4,2	3,0	−0,7	decembrie	−1,9
Aprilie	10,7	7,4	—	ianuarie	−0,7
Mai	15,1	16,2	—	februarie	−0,7

Tabloul nr. 3

Conținutul în acid ascorbic și dehidroascorbic al cartofilor în timpul păstrării (recolta 1952, Moara Domnească, plantare de vară)

Soiul	Data analizei	Zile de la recoltare	Substanța uscată g%	Acid ascorbic mg% g în		Pierderi acid ascorbic		Acid ascorbic total mg%g	Acid dehidroascorbic*) %
				subst. proasp.	subst. uscată	față de inițial	pe zi		
Frühbote	28.X	0	22,50	14,0	62,1	—	—	14,8	5,4
	18.II	111	—	11,9	—	15	0,13	—	—
	16.IV	169	19,56	10,8	55,2	22	0,15	—	—
	25.V	208	20,37	6,7	32,9	52	0,70	8,6	22,0
Viola	28.X	0	21,80	29,7	150,0	—	—	31,2	4,8
	18.II	111	20,86	19,3	91,6	35	0,31	—	—
	16.IV	169	20,31	17,3	85,2	47	0,17	19,4	10,8
	25.V	208	21,75	7,4	34,0	77	1,40	9,5	22,1
Galben timpuriu	28.X	0	23,00	17,0	72,2	—	—	18,1	6,0
	18.II	111	19,60	11,2	57,1	34	0,30	—	—
	16.IV	169	19,12	8,1	43,4	52	0,46	8,7	6,8
	25.V	208	22,71	6,3	27,4	63	0,55	9,3	32,0
Mittelfrühe	10.XI	12	21,50	26,7	124,2	—	—	—	—
	19.II	112	26,28	17,8	67,7	33	0,33	21,7	17,0
	26.V	209	25,65	8,1	31,5	69	0,55	10,3	21,0
Săpunar	3.XI	5	22,40	18,2	81,3	—	—	—	—
	18.II	111	21,00	9,7	46,2	46	0,43	12,5	22,0
	16.IV	169	20,40	8,6	42,0	52	0,19	10,7	19,0
	25.V	208	22,40	7,6	33,9	58	0,29	9,5	20,0
Ostbote	11.XI	13	23,70	30,2	125,3	—	—	—	—
	18.II	111	21,70	14,1	65,0	53	0,53	14,4	2,1
	26.IV	179	—	11,3	—	62	0,28	—	—
	25.V	208	24,22	9,0	37,1	70	0,66	9,2	2,1
Merkur	12.XI	14	20,50	19,5	95,1	—	—	23,9	25,0
	19.II	112	18,40	8,9	48,4	54	0,55	11,5	22,0
	23.V	208	23,04	8,6	42,5	55	—	11,9	21,0
Ackersegen	10.XI	12	18,90	10,4	55,0	—	—	13,4	22,0
	19.II	112	24,58	6,7	24,7	50	0,50	8,5	21,0
Prîska	3.XI	5	19,00	11,9	62,6	—	—	15,5	22,0
	18.II	111	20,50	8,2	39,9	46	0,43	10,5	21,0

*) Din acidul ascorbic total.

Din datele obținute se constată următoarele :

Privitor la conținutul în substanță uscată, singur soiul Ostbote s-a prezentat mai constant, fiind superior atît în recolta din anul 1952 cît și în cea din 1954, față de celelalte soiuri.

În timpul păstrării, conținutul în substanță uscată a înregistrat în general o scădere (în special la recoltele 1952 și 1954) și apoi o creștere,

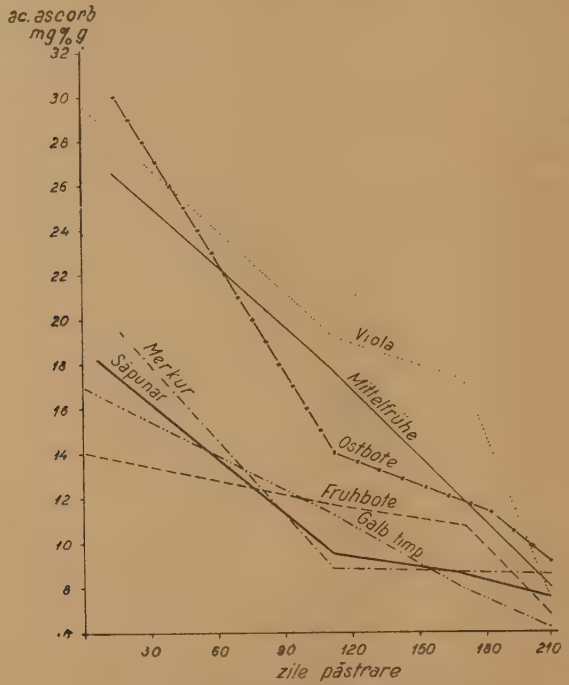


Fig. 1. — Conținutul în acid ascorbic al cartofilor în timpul păstrării (recolta 1952).

spre sfîrșitul păstrării, datorită probabil intensificării pierderii de apă, ca urmare a creșterii temperaturii în spațiul de păstrare.

Soiurile de cartof cu conținut inițial ridicat în acid ascorbic au fost în toate recoltele Viola și Galben timpuriu (exceptînd recolta 1952), iar Mittelfrühe numai în recoltele 1952 și 1954. S-au remarcat numai la cîte o recoltă soiurile Ostbote (1952) și Merkur (1954).

Prin păstrare, conținutul în acid ascorbic al soiurilor de cartof studiate a scăzut în primele 80—100 de zile în ritm mai rapid, reducîndu-se în medie cu 30—50%.

La analiza făcută după 40 de zile de păstrare, la soiurile din recolta 1955, s-au înregistrat pierderi mult mai mici (6—22%).

După pierderile intense arătate mai sus, a urmat o perioadă de scăderi mai reduse ale conținutului în acid ascorbic, apoi la recoltele cu păstrare prelungită pînă în mai (1952 și 1954) viteza pierderilor a crescut din nou.

Tabloul nr. 4

Conținutul în acid ascorbic și tiamină al cartofilor în timpul păstrării (recolta 1954, Moara Domnească, plantare de vară)

Soiul	Data analizei	Zile păstrare	Substanță uscată g%	Acid ascorbic mg% g în tubercule			Acid ascorbic mg% g medie		Pierderi acid ascorbic %		Tiamină γ% g în	
				mici	mijlocii	mari	subst. proasp.	subst. uscată	față de inițial	pe zi	subst. proaspătă	subst. uscată
Viola	28.X	8	22,56	29,9	29,9	29,9	29,6	131,2	—	—	74	327,9
	11.I	81	20,20	17,1	17,1	20,7	18,3	90,6	38	0,52	102	504,9
	9.III	139	22,75	19,1	15,5	16,4	17,0	74,7	42	0,12	88	386,8
	10.V	199	22,23	13,1	13,9	15,6	14,2	63,9	52	0,26	96	431,8
Galben timpuriu	28.X	8	23,04	35,2	29,6	28,2	30,9	134,2	—	—	100	434,1
	11.I	81	23,24	11,7	18,9	18,0	16,2	69,7	47	0,61	98	421,7
	9.III	139	22,44	13,6	13,6	14,6	14,1	62,8	54	0,22	96	427,9
	10.V	199	24,01	9,0	9,8	11,5	10,1	42,1	67	0,46	88	366,5
Mittelfrühe	1.XI	11	21,93	38,7	31,5	27,0	32,4	147,8	—	—	92	419,6
	11.I	81	20,35	19,8	18,9	—	19,3	94,8	40	0,57	92	452,1
	9.III	139	22,09	19,1	13,6	18,2	16,9	76,5	47	0,21	88	398,5
	10.V	199	—	12,3	11,5	12,3	11,9	—	63	0,50	96	—
Săpunar	28.X	0	21,60	25,5	25,5	23,8	24,9	115,3	—	—	130	601,7
	11.I	73	20,78	12,6	13,5	12,6	12,9	62,1	48	0,65	142	681,7
	9.III	131	23,09	11,8	10,0	8,2	10,0	43,3	59	0,37	135	584,6
	10.V	191	23,54	9,0	9,0	8,2	8,6	36,5	65	0,23	120	509,8
Ostbote	1.XI	0	22,56	21,6	24,3	21,6	22,5	99,7	—	—	86	381,2
	11.I	71	23,84	20,7	24,3	17,1	20,7	86,8	8	0,11	100	419,1
	9.III	129	24,44	13,6	17,3	15,5	15,5	63,4	31	0,43	96	392,8
	10.V	189	26,32	9,8	10,7	11,5	10,7	40,6	52	0,50	96	364,8
Merkur	1.XI	0	25,76	47,7	49,5	21,6	39,6	153,8	—	—	86	333,9
	11.I	71	25,85	15,3	23,4	19,8	19,5	75,4	50	0,70	96	371,4
	9.III	129	23,15	16,4	17,3	16,4	16,8	72,2	57	0,22	88	380,2
	10.V	189	28,50	11,5	12,3	9,8	11,2	39,3	72	0,55	92	322,8
Priska	1.XI	0	25,14	25,2	20,7	20,7	22,9	91,1	—	—	121	480,6
	11.I	71	19,71	11,7	15,3	13,5	13,5	68,5	41	0,57	96	487,1
	9.III	129	20,88	10,9	14,6	10,9	12,7	48,3	44	0,10	90	430,9
	10.V	189	22,64	9,8	9,8	9,8	9,8	43,3	57	0,36	92	322,3
Voran	28.X	0	21,37	19,4	24,6	19,4	21,1	98,7	—	—	96	449,2
	11.I	73	19,97	13,5	12,6	12,6	13,0	65,1	38	0,52	92	460,7
	9.III	131	20,54	13,6	13,6	10,9	12,2	59,4	42	0,10	88	411,1
	10.V	191	22,92	10,7	10,7	9,8	10,2	44,5	51	0,27	96	418,9

La sfîrşitul păstrării, pierderile cele mai mari (60—70%) s-au înregistrat la soiurile bogate iniţial în acid ascorbic, ca Galben timpuriu şi Mittelfrühe la toate recoltele, la soiul Ostbote din recolta anului 1952 şi la Merkur din recolta 1954.

Soiul Săpunar din recolta 1954, deşi cu un conţinut iniţial mai redus, a prezentat pierderi totale mari. Soiul Viola s-a remarcat prin aceea că la recoltele din anii 1954 şi 1955 şi-a redus într-o măsură mai mică conţinutul în acid ascorbic, comparativ cu soiurile menţionate mai sus, ca şi Viola, pentru valorile mari iniţiale.

Tabloul nr. 5

Conţinutul în acid ascorbic şi tiamină în timpul păstrării cartofilor (recolta 1953, Ţigăneşti, plantare de vară)

Soiul	Data analizei	Zile păstrare	Substanţa uscată g %	Acid ascorbic mg%g în		Pierderi acid ascorbic %		Tiamină γ % g în		
				subst. proasp.	subst. uscată	faţă de iniţial	pe zi	subst. proasp.	pierderi %	subst. uscată
Frühbote	25. X	0	17,78	17,8	100,1	—	—	36,0	26	202,4
	3. XII	38	17,75	15,5	87,3	12	0,31	48,0		170,6
	18. I	83	19,47	12,5	64,1	29	0,42	33,0		169,4
	16. II	111	18,76	10,7	57,0	40	0,50	—		—
	22. III	147	18,34	10,7	58,3	40	—	26,6		145,1
Viola	25. X	0	17,04	18,7	109,7	—	—	46,0	42	270,1
	3. XII	38	17,66	14,6	82,6	22	0,57	40,0		226,6
	18. I	83	17,54	—	—	—	—	33,0		183,1
	16. II	111	17,27	12,3	71,2	34	0,21	26,6		172,7
	22. III	147	17,49	12,0	68,6	35	0,06	26,6		152,2
Galben timpuriu	25. X	0	16,26	19,1	102,6	—	—	32,0	48	188,7
	3. XII	38	17,23	17,9	99,4	6,2	0,16	24,0		133,0
	19. I	83	16,86	10,2	60,4	46	1,00	33,0		195,7
	16. II	111	17,95	9,5	52,9	50	0,24	26,6		148,2
	22. III	147	16,66	7,1	42,6	62	0,69	16,6		99,6
Săpunar	25. X	0	16,51	16,6	100,6	—	—	48,0	37	290,7
	3. XII	38	17,29	17,7	102,4	—	—	52,0		300,8
	18. I	83	17,18	9,6	55,8	42	1,00	53,0		308,5
	16. II	111	17,65	9,2	53,9	44	0,48	36,6		214,7
	22. III	147	18,15	7,1	39,1	57	0,60	30,0		165,3
Saskia	25. X	0	17,92	17,5	97,6	—	—	36,0	55	200,8
	3. XII	38	19,32	15,0	77,6	14	0,36	24,0		124,3
	18. I	83	19,08	9,6	50,3	45	0,85	20,0		104,8
	16. II	111	17,79	9,2	51,7	47	0,14	16,6		93,3
	22. III	147	18,41	9,1	49,4	48	0,02	16,0		86,8

Corelaţia dintre nivelul ridicat al conţinutului în acid ascorbic al cartofilor şi ritmul rapid de descreştere al acestuia în timpul păstrării pare a exista şi în cazul cînd se compară nu numai soiurile de cartof între ele, dar şi recoltele. Astfel, la soiurile din recolta anului 1954, viteza scăderii conţinutului în acid ascorbic în primele 100 de zile de păstrare a

fost mai mare decît la recolta din 1952, ultima prezentînd un conținut mediu mai mic decît în 1954. Pierderi mai mici s-au înregistrat și la recolta anului 1955 de la Stațiunea Țigănești, ale cărei soiuri au prezentat, după cum s-a văzut, un conținut în acid ascorbic mult mai scăzut decît soiurile din celelalte recolte. Pierderile reduse la această recoltă s-au datorit probabil și temperaturilor mai scăzute din timpul iernii, așa cum se vede din tabloul nr. 2.

În cazul recoltelor din anii 1952 și 1954, la sfîrșitul păstrării, care a durat pînă în luna mai, soiurile de cartof cu conținut inițial în acid ascorbic destul de diferit au prezentat valori mult mai apropiate, așa cum menționează și literatura (3), (23).

Prin urmare, ca aport în vitamina C la sfîrșitul păstrării, soiurile de cartof prezintă practic aceeași valoare, iar din punct de vedere biochimic ele par a necesita, în general, rezerve destul de asemănătoare de acid ascorbic pentru procesele de oxidoreducție proprii începerii unui nou ciclu de vegetație.

Prin raportarea la substanța uscată, ordinea de mărime sau evoluția conținutului în acid ascorbic al soiurilor de cartof a fost în general, asemănătoare cu aceea rezultată din calcularea la substanța proaspătă.

Trebuie menționat totuși că soiul Viola din recolta 1952 a prezentat cea mai mare proporție de acid ascorbic față de substanța uscată, spre deosebire de soiul Ostbote din recolta 1954 și Saskia recolta 1955, la care această proporție a fost mult mai mică în comparație cu soiurile cu conținut în acid ascorbic asemănător prin raportarea la substanța proaspătă.

Evoluția conținutului în acid dehidroascorbic în timpul păstrării cartofilor. Din datele tabloului nr. 3 se constată că scurt timp de la recoltare în soiurile timpurii (Frühbote, Viola, Galben timpuriu) o proporție de 5—6%, iar la soiurile mai tîrzii (Merkur, Ackersegen și Priska) 22—25% din acidul ascorbic total s-a găsit sub formă de acid dehidroascorbic.

În timpul păstrării, la soiurile timpurii conținutul în acid dehidroascorbic a crescut, iar la celelalte soiuri s-a menținut practic constant, astfel încît la sfîrșitul păstrării majoritatea soiurilor au avut cantități asemănătoare de acid dehidroascorbic (20—22%) față de conținutul în acid ascorbic total.

Atît nivelul inițial cît și evoluția atît de diferită a acidului dehidroascorbic în timpul păstrării la soiurile de cartof studiate, trebuie puse în legătură cu particularitățile sistemului de oxidoreducție al fiecărui soi.

Evoluția conținutului în tiamină în timpul păstrării cartofilor. Din datele tablourilor nr. 4 și 5 privitoare la recoltele din anii 1954 și 1955 se constată următoarele :

Soiurile de cartof din recolta anului 1955 de la Stațiunea Țigănești au prezentat un conținut în tiamină de două ori mai mic decît soiurile din recolta anului 1954 de la Baza experimentală Moara Domnească, fapt care poate fi pus în legătură și cu conținutul în substanță uscată mai redus la cea dintîi recoltă. O corelație asemănătoare a fost constatată, de altfel, și în cazul acidului ascorbic.

În timpul păstrării, conținutul în tiamină al soiurilor de cartof analizate a prezentat în general o scădere. La recolta anului 1954, este probabil

ca variabilitatea materialului, cuantumul mic al scăderilor, precum și imperfecția metodei de dozare, să fie cauza variațiilor în ambele sensuri ale conținutului în tiamină, în timpul păstrării, ca la soiul Mittelfrühe sau Voran. La soiurile Săpunar, Merkur, Viola și Ostbote, creșterile observate prin raportarea conținutului în tiamină atît la substanța proaspătă cît și la cea uscată după 80 de zile de păstrare, față de conținutul inițial, s-ar putea datora continuării sintezei tiaminei după recoltare sau eliberării ei din forma fosforică (cocarboxilază).

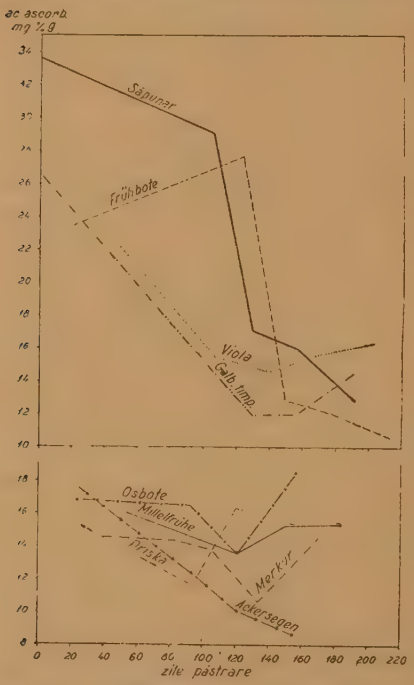


Fig. 2. — Conținutul în acid ascorbic al cartofilor în timpul păstrării (recolta 1953).

În ceea ce privește recolta anului 1955, scăderea conținutului în tiamină în timpul păstrării a fost mai netă și în același timp mai mare decît cea observată în 1954. Pierderile cele mai mari s-au înregistrat la soiul Saskia și au fost mai mici la Frühbote și Săpunar.

Prin raportarea conținutului de tiamină la substanța uscată s-a constat că valorile mai mici obținute la recolta din anul 1955 față de aceea din anul 1954 nu sînt datorite acumulării mai reduse de substanță uscată, ci probabil sintetizării mai reduse a acestei vitamine.

Soiul Săpunar a prezentat la ambele recolte cel mai ridicat conținut în tiamină și pierderi reduse în timpul păstrării, comparativ cu restul soiurilor studiate.

Nu s-a putut găsi nici o corelație între nivelul conținutului în tiamină și variația lui în timpul păstrării și acela în acid ascorbic.

Recolte din plantarea de primăvară (recolta din anul 1953 la Moara Domnească). Evoluția conținutului în acid ascorbic la soiurile de cartof din această recoltă s-a urmărit pe o perioadă de păstrare de 5—6 luni, adică pînă la sfîrșitul lunii februarie.

Din rezultatele înscrise în tabloul nr. 6 și figura 2 se constată următoarele :

Ca și la recolta din anul 1952, procentul cel mai ridicat de substanță uscată l-au prezentat, atît inițial cît și în timpul păstrării, soiurile Mittelfrühe și Ostbote, iar cel mai scăzut, soiurile Priska, Merkur și Frühbote. De asemenea, soiurile plantate primăvara, din recolta 1953, au avut mai multă substanță uscată decît soiurile similare provenite din plantarea de vară a recoltelor expuse anterior.

Tabloul nr. 6

Conținutul în acid ascorbic al cartofilor în timpul păstrării (recolta 1953, Moara Domnească, plantare de primăvară)

Soiul	Data analizei	Zile păstrare	Substanță uscată g%	Acid ascorbic mg% g în tubercule			Acid ascorbic mg% g medie în	
				mici	mijlocii	mari	subst. proasp.	subst. uscată
Frühbote	12. VIII	21	22,99	20,5	26,4	27,3	24,3	105,7
	27. XI	126	23,58	29,1	24,7	29,0	27,6	117,0
	21. XII	151	23,21	12,2	13,0	13,0	12,8	55,1
	18. I	178	24,08	12,6	11,5	—	12,0	49,8
	23. II	213	21,57	11,2	10,1	10,8	10,7	49,6
Viola	12. VII	12	24,57	24,6	24,6	29,9	26,4	107,4
	27. XI	117	27,72	15,6	15,6	15,3	15,5	55,9
	21. XII	141	27,30	15,6	14,5	14,1	14,7	53,8
	18. I	169	25,98	15,8	15,8	14,8	15,5	59,6
	23. II	204	24,26	18,7	16,3	13,3	16,3	67,2
Galben timpuriu	12. VIII	2	22,85	30,8	25,0	24,6	26,8	116,2
	27. XI	105	26,51	14,9	15,3	12,2	14,8	55,8
	21. XII	130	25,13	12,3	12,3	11,5	12,0	47,7
	18. I	157	24,59	9,7	13,3	13,3	12,1	49,2
	23. II	192	23,82	13,7	14,8	15,9	14,7	61,7
Mittelfrühe	12. X	54	28,41	17,3	16,6	14,4	16,1	56,6
	21. XII	123	31,57	13,8	13,4	14,3	13,8	43,7
	18. I	150	29,28	14,8	15,8	—	15,3	52,2
	23. II	185	30,61	15,6	16,2	14,4	15,4	50,3
Săpunar	12. VII	0	24,46	30,0	31,7	40,2	33,9	138,6
	27. XI	105	26,87	23,3	40,8	34,9	29,1	108,3
	21. XII	130	23,28	16,0	16,4	18,6	17,0	73,0
	18. I	157	26,08	16,5	16,9	14,7	16,1	61,7
	23. II	192	26,47	11,5	12,6	14,4	12,8	48,4
Ostbote	12. X	26	29,10	17,3	15,8	17,3	16,8	57,7
	21. XII	93	28,92	—	16,0	17,1	16,5	57,1
	18. I	120	27,08	14,4	12,9	—	13,6	51,1
	23. II	155	32,35	17,3	19,5	18,0	18,3	56,6
Merkur	12. X	38	—	12,9	15,1	15,8	14,6	—
	27. XI	83	20,59	13,5	14,6	14,9	14,3	69,4
	21. XII	107	25,88	16,7	11,5	13,0	13,8	53,3
	18. I	134	24,05	—	10,8	10,4	10,6	44,1
	23. II	169	24,98	15,7	14,4	13,2	14,4	57,6
Ackersegen	12. X	24	25,38	16,6	18,0	18,7	17,7	69,7
	21. XII	93	25,59	11,9	11,9	13,4	12,4	48,5
	18. I	120	27,80	11,5	10,8	—	11,4	39,9
	23. II	155	26,85	7,6	9,7	—	8,6	32,0
Priska	12. X	24	20,29	14,4	18,0	13,7	15,4	75,9
	21. XII	93	24,50	11,5	11,9	11,5	11,6	47,3
	18. I	120	24,79	17,6	15,0	16,2	16,3	65,7
	23. II	155	25,22	18,3	14,4	13,3	15,3	60,7

În timpul păstrării, conținutul în substanță uscată a avut o evoluție deosebită față de aceea întîlnită la recoltele anterioare, prezentînd în general întîi o creștere, care trebuie pusă în legătură cu temperaturile mari de la începutul păstrării și apoi o scădere ușoară sau o staționare a valorilor.

Privitor la conținutul în acid ascorbic, soiurile mai bogate inițial au fost Viola și Galben timpuriu și prin excepție față de cele constatate la plantările de vară, soiurile Săpunar și Frühbote. Soiurile Ostbote, Priska și Ackersegen au avut un conținut mai redus de acid ascorbic.

Variația conținutului în acid ascorbic în timpul păstrării, așa cum rezultă din figura 2 a depins, spre deosebire de cele constatate la recoltele anterioare, în mai mare măsură de nivelul inițial al acestui conținut. Astfel, soiurile Săpunar, Frühbote, Viola și Galben timpuriu, mai bogate inițial în acid ascorbic și prin excepție soiul Ackersegen cu un conținut redus, au prezentat pierderi de 37—54% după 130—150 de zile de păstrare. Din acest moment și pînă la sfîrșitul lunii februarie, viteza pierderilor s-a redus, iar la soiurile Viola și Galben timpuriu s-au înregistrat creșteri ușoare. Soiurile Ostbote, Mittelfrühe, Priska și Merkur, cu un conținut inițial în acid ascorbic mai redus, au suferit pierderi mai mici timp de 100—130 de zile și apoi au înregistrat creșteri pînă la sfîrșitul păstrării.

Prin raportarea conținutului în acid ascorbic la substanța uscată, a rezultat că aceste sporiri ale conținutului în acid ascorbic au fost urmarea nu numai a creșterii proporției de substanță uscată, ci și a îmbogățirii reale a acesteia în acid ascorbic. Spre deosebire de constatările similare din literatură (14), (22), mărirea conținutului în acid ascorbic observată la soiurile din recolta 1953 nu poate fi pusă în legătură cu creșterea temperaturii spațiului de păstrare, deoarece în luna februarie temperatura exterioară medie a fost de —0,7°. Aceste creșteri de acid ascorbic pot fi datorite schimbării tipului de metabolism în preajma încolțirii sau consumului sporit de glucide de rezervă, față de ritmul încetinit de oxidare al acidului ascorbic, constat în ultima perioadă de păstrare.

La soiurile de cartof din recolta anului 1955, s-a urmărit cu titlu informativ și efectul încolțirii asupra conținutului în acid ascorbic. Tuberculele încolțite au fost analizate în momentul cînd colții aveau o lungime de 2—4 cm. Datele obținute sînt trecute în tabloul nr. 7, din care se constată descreșterea conținutului în acid ascorbic al tuberculelor încolțite.

Tabloul nr. 7

Efectul încolțirii asupra conținutului în acid ascorbic al cartofilor

Soiul	Acid ascorbic în mg% g în tubercule		Scăderi
	încolțite	neîncolțite	%
Frühbote	6,3	10,0	37,0
Viola	9,3	12,3	24,3
Priska	9,3	10,4	10,5

Din compararea dinamicii conținutului în acid ascorbic în timpul păstrării pentru același soi—Viola — din recoltele a diferiți ani (fig. 3) și pentru soiuri diferite din aceeași recoltă (fig. 1 și 2) rezultă că diferitele soiuri din aceeași recoltă se comportă mai asemănător decît același soi din recolte diferite. Acest fapt arată că pentru evoluția conținutului în acid ascorbic în timpul păstrării, condițiile de creștere și dezvoltare ale tuberculelor și acelea în care s-a făcut păstrarea au exercitat o mai mare influență decît caracterul de soi.

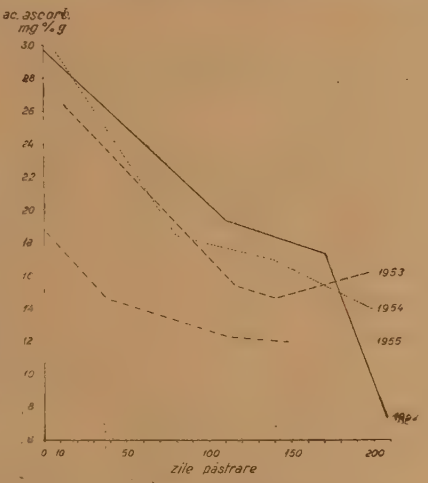


Fig. 3. — Variația conținutului în acid ascorbic în timpul păstrării soiului Viola din diferite recolte.

3. Corelația dintre conținutul în acid ascorbic și mărimea tuberculelor

Din datele tablourilor nr. 4 și 6 se constată că pentru soiurile din recolta 1954 (tabloul nr. 4), în majoritatea cazurilor, pe toată durata de păstrare, tuberculele mici au prezentat un conținut mai ridicat în acid ascorbic, exceptînd soiul Viola. La tuberculele mijlocii, valorile obținute au fost mai reduse decît la tuberculele mici, exceptînd soiurile Ostbote și Merkur, dar au depășit pe acelea corespunzătoare tuberculelor mari.

În ceea ce privește recolta din anul 1953 (tabloul nr. 6), la unele soiuri, tuberculele mici au avut un conținut mai ridicat în acid ascorbic la sfîrșitul perioadei de păstrare, iar tuberculele mari la început, la alte soiuri, invers. La soiul Săpunar tuberculele mari au prezentat valori mari în toată perioada de păstrare, iar la soiurile Priska și Mittelfrühe, dimpotrivă tuberculele mici.

Este de remarcat faptul că tuberculele mijlocii au avut un conținut în acid ascorbic apropiat de valorile mai mari, indiferent dacă acestea au corespuns tuberculelor mari sau mici.

Rezultatele obținute la soiuri din recolta 1952 — neexpuse în această lucrare — au arătat de asemenea că tuberculele mici au tendința spre un conținut mai ridicat în acid ascorbic.

4. Variabilitatea conținutului în acid ascorbic al tuberculelor în interiorul unui soi

Variabilitatea a fost urmărită prin determinarea conținutului în acid ascorbic individual la cîte 6 tubercule din fiecare soi și a fost exprimată prin diferența între valorile extreme obținute în interiorul uni soi (D) și prin calcularea acestei diferențe la 100 mg acid ascorbic luînd ca bază

valoarea medie $\left(\frac{D \times 100}{\text{medie}} = D\%\right)$. Rezultatele obținute sînt redate în tabloul nr. 8, din care se constată că cea mai mare variabilitate exprimată prin valorile D% s-a întîlnit la soiurile Mittelfrühe, Săpunar recolta 1953, Ackersegen și Merkur, iar cea mai mică la soiurile Frühbote și Galben timpuriu la ambele recolte studiate și Voran.

Tabloul nr. 8

Variația conținutului în acid ascorbic a tuberculelor de cartof, în interiorul soiului

Soiul	Acid ascorbic în mg% g în tubercul nr.						Media	D	D%
	1	2	3	4	5	6			
Galben timpuriu (rec. 1952)	17,3	17,6	16,9	16,9	13,3	17,3	16,5	4,3	26,0
Galben timpuriu (rec. 1953)	24,6	24,6	24,6	26,4	28,1	33,4	26,9	8,8	32,1
Săpunar (rec. 1952)	17,8	17,8	13,4	17,1	21,6	21,6	18,2	8,2	45,0
Săpunar (rec. 1953)	42,2	40,5	38,7	31,7	21,1	29,9	34,0	21,1	62,0
Frühbote (rec. 1952)	15,8	13,7	12,9	12,2	12,9	15,8	13,9	3,6	25,9
Viola (rec. 1952)	33,3	29,7	39,6	34,2	25,9	33,3	32,7	13,7	41,9
Priska (rec. 1952)	12,6	11,9	12,6	17,1	18,9	18,6	15,3	7,0	45,7
Ackersegen (rec. 1952)	11,2	14,1	14,1	10,4	12,6	18,6	13,5	8,2	60,7
Mittelfrühe (rec. 1952)	17,1	19,3	40,9	23,1	36,4	23,8	26,8	23,8	88,8
Ostbote (rec. 1952)	35,3	23,7	29,5	30,9	36,7	25,2	30,2	13,0	40,6
Voran (rec. 1952)	16,5	15,8	13,7	17,3	16,5	18,7	16,6	5,0	30,1
Merkur (rec. 1954)	17,3	14,4	25,9	18,0	18,0	23,7	19,5	11,5	59,0

Trebuie remarcată variabilitatea mare a soiului Săpunar atît la recolta din anul 1952, cît și la aceea din 1953. Între nivelul conținutului în acid ascorbic și mărimea variabilității nu s-a găsit nici o corelație. Din tabloul nr. 8 se mai poate observa că la soiurile care au prezentat diferențe mari între limitele maxime și minime, conținutul fiecărui tubercul în parte variază între aceste limite fără să tindă să se grupeze în jurul unei valori comune.

5. Conținutul în acid ascorbic și tiamină al tuberculelor noi nemature și mature

În tabloul nr. 9 sînt trecute rezultatele obținute la 7 soiuri de cartof din plantarea de primăvară, recolta anului 1956, la Stațiunea Țigănești. Din datele obținute se constată că față de tuberculele noi, conținutul în

Tabloul nr. 9

Conținutul în acid ascorbic și tiamină al cartofilor noi și la maturitate (recolta 1956, Țigănești, plantare de primăvară)

Soiul	Substanță uscată g %		Acid ascorbic mg % g						Tiamină γ % g					
			în substanță proaspătă			în substanță uscată			în substanță proaspătă			în substanță uscată		
	4.VII	3.X	4.VII	3. X	creștere %	4.VII	3. X	creștere %	4.VII	3. X	creștere %	4.VII	3. X	creștere %
Viola	15,56	19,44	11,6	15,2	31,0	73,1	78,1	6,9	25	42	68	157	216	31
Frühbote	17,73	21,85	10,0	14,4	44,0	56,4	65,9	16,8	25	60	140	141	285	100
Saskia	19,27	22,55	11,2	13,6	21,4	58,6	60,3	2,9	25	35	60	129	155	20
Doon Star	17,90	20,73	12,8	15,2	18,7	71,5	73,3	2,5	40	65	62	223	313	40
Galben timpuriu	16,72	20,54	11,6	20,8	79,0	69,3	101,0	45,7	32	40	25	191	194	1
Gülbaba	17,66	20,72	8,8	13,6	54,5	49,8	65,6	31,7	30	25	—	169	120	—
Săpunar	17,06	21,40	11,2	16,8	50,1	65,6	78,5	19,6	42	72	71	246	336	36

substanță uscată la maturitate a crescut de la 15—19% la 19—22%. Sporirea conținutului în substanță uscată a fost însoțită de creșterea conținutului în acid ascorbic și a aceluia în tiamină. Prin raportarea componentelor de mai sus la substanța uscată, s-a constatat totodată că aceste creșteri nu au fost numai aparente și datorite sporirii procentului de substanță uscată, ci au rezultat din intensificarea sintezei, atît a acidului ascorbic, cît și a tiaminei. Trebuie remarcat în sfîrșit că, între cele două faze de creștere ale tuberculelor, sinteza tiaminei a fost mai intensă decît aceea a acidului ascorbic.

CONCLUZII

1. Conținutul în substanță uscată și acid ascorbic al soiurilor de cartof studiate a variat între 19,00 și 29,10%, respectiv, 14,0—39,6 mg% la recoltele din anii 1952—1954 de la Baza experimentală Moara Domnească și între 16,51 și 21,40%, respectiv 14,4—20,8 mg % g, la recoltele din anii 1955 și 1956 de la Stațiunea Țigănești.

2. Soiurile Viola și Galben timpuriu s-au clasat, în general la toate recoltele, printre soiurile mai bogate în acid ascorbic.

3. Între precocitatea soiurilor și conținutul ridicat în acid ascorbic nu pare a exista o corelație.

4. Între conținutul în acid ascorbic și acela în substanță uscată s-a găsit în general o corelație pozitivă.

5. Atît la recoltele provenite din plantarea de vară cît și de primăvară, pierderile cele mai mari de acid ascorbic s-au produs în primele 80—100 de zile de la păstrare.

6. La soiurile provenite din plantarea de primăvară s-a remarcat după 130—150 de zile de păstrare o slabă tendință de creștere a conținutului în acid ascorbic.

7. Conținutul în acid ascorbic al soiurilor de cartof după circa 200 de zile de păstrare a fost, în urma unor pierderi de 50—70%, foarte asemănător.

8. Condițiile comune agroclimatice din timpul vegetației și cele hidrotermice din timpul păstrării unei recolte au avut ca efect o comportare în timpul păstrării mai asemănătoare a soiurilor din aceeași recoltă din punctul de vedere al variației conținutului în acid ascorbic decît a aceluiași soi provenit din recolte diferite.

9. Variind în raport cu condițiile agropedoclimatice ale recoltei respective, conținutul în tiamină al soiurilor de cartof studiate a fost cuprins între 74 și 130 γ % g la soiurile din recolta anului 1954 de la Baza experimentală Moara Domnească și între 30 și 48 γ% g la soiurile din recolta 1955 de la Stațiunea Țigănești.

10. Soiul Săpunar a fost superior prin conținutul în tiamină.

11. Pierderile de tiamină în timpul păstrării au fost de 12—24% la recolta din anul 1954 și de 26—55% la recolta din 1955.

12. Tuberculele de cartof mai mici din interiorul unui soi par a conține mai mult acid ascorbic.

13. Variabilitatea conținutului în acid ascorbic a tuberculelor din același soi a fost mai mare la soiurile Mittelfrühe, Săpunar, Ackersegen și Merkur și mai mică la soiurile Frühbote, Galben timpuriu și Voran.

14. La maturitate, tuberculele de cartof din diferite soiuri au conținut cu 20—50% mai mult acid ascorbic și cu 29—70% mai multă tiamină, față de tuberculele noi, datorită intensificării sintezei celor două vitamine.

КОЛЕБАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ТИАМИНА В КАРТОФЕЛЕ ВО ВРЕМЯ ХРАНЕНИЯ

РЕЗЮМЕ

В работе изучается содержание аскорбиновой кислоты и тиамина в клубнях ряда сортов картофеля, как в свежесобранном виде, так и во время хранения. Клубни происходили от летних посадок 1952 и 1954 гг. на опытной с.-хоз. базе Моара Домняскэ и 1955 г. на опытной станции Цигэнешти, Бухарестской обл., а также и от весенних посадок 1953 г. на опытной базе Моара Домняскэ и 1956 г. на опытной станции Цыгэнешти.

Установлено, что на опытной с.-хоз. базе Моара Домняскэ клубни различных сортов картофеля имели более высокое содержание сухого вещества и аскорбиновой кислоты, чем клубни, происходившие от посадок других лет на опытной станции Цигэнешти, вероятно, вследствие различных метеореологических условий и того, что в Цигэнешти культуры орошались.

Во всех случаях клубни сортов Виола и Галбен тимпуриу имели более высокое содержание аскорбиновой кислоты, чем другие сорта.

При хранении клубней в погребе в обычных условиях, при минимальной температуре в 1° в течение 6—8 месяцев, содержание аскорбиновой кислоты снижалось с наибольшей скоростью в течение первых 80—100 дней. Наибольшие потери в течение указанного периода времени были обнаружены у сортов, имевших наибольшее исходное содержание этого витамина. К концу хранения, в тех случаях, когда оно продолжалось свыше 6—7 месяцев, содержание аскорбиновой кислоты в клубнях выравнивалось и колебалось от 6 до 14 мг % г. Общие потери этой кислоты в конце хранения доходили до 50—70%.

Содержание тиамина в клубнях картофеля различных сортов колебалось в урожае 1954 г. от 74 до 130 гамма % г, а в урожае 1955 г. от 30 до 41 гамма % г. В обоих случаях содержание тиамина в клубнях сорта Сэпунар было выше, чем в клубнях других сортов. Во время хранения содержание тиамина в клубнях урожая 1954 г. снизилось на 12—24%, а в клубнях урожая 1955 г. — на 26—55%.

По сравнению со зрелыми клубнями, незрелые клубни содержат на 20—50 % больше аскорбиновой кислоты и на 20—70 % больше тиамина.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Содержание аскорбиновой кислоты в клубнях картофеля (урожая 1952 г.) во время хранения.

Рис. 2. — Содержание аскорбиновой кислоты в клубнях картофеля (урожая 1953 г.) во время хранения.

Рис. 3. — Колебания содержания аскорбиновой кислоты в клубнях сорта Виола, в урожаях различных лет, во время хранения.

VARIATION DE LA TENEUR EN ACIDE ASCORBIQUE ET EN THIAMINE DES POMMES DE TERRE, PENDANT LEUR CONSERVATION

RÉSUMÉ

La teneur en acide ascorbique et en thiamine des pommes de terre a été étudiée tant à l'état frais que pendant leur conservation. Les variétés de pommes de terre étudiées provenaient soit des plantations d'été de la Base expérimentale agricole de Moara Domnească (région de Bucarest), récolte 1952 et 1954, et de la Station de Ţigăneşti (région de Bucarest), récolte 1953, soit des plantations de printemps de Moara Domnească (récolte 1953) et de Ţigăneşti (récolte 1956).

Les variétés provenant de la Base expérimentale de Moara Domnească ont fait preuve d'une teneur en matière sèche et en acide ascorbique plus élévée que celle des variétés cultivées à Ţigăneşti ; les causes en sont, probablement, les conditions météorologiques différentes et le fait que, à Ţigăneşti, les cultures ont été irriguées.

Les variétés Viola et Galben timpuriu ont, en général, une teneur en acide ascorbique plus élevée que celle des autres variétés.

Pedant la conservation — qui a eu lieu dans une cave, dans les conditions habituelles, à une température minimum de 1°C pendant 6 à 8 mois — , la teneur en acide ascorbique a baissé avec un maximum de vitesse pendant les 80 à 100 premiers jours. Les pertes les plus importantes ont été enregistrées pour les variétés de pommes de terre initialement riches en vitamine. Lorsque la durée de la conservation a été de plus de 6 à 7 mois, la teneur en acide ascorbique a atteint un niveau rapproché chez toutes les variété, en oscillant entre 6 et 14 mg d'acide ascorbique p. 100 g. A la fin de la période de conservation, les pertes totales ont atteint 50 à 70%.

La teneur en thiamine des pommes de terre de la récolte 1954 a oscillé entre 74 et 130 γ p. 100 g et celle des pommes de terre de la récolte 1955, entre 30 et 41 γ p. 100 g. La variété Săpunar a surpassé de beaucoup les autres variétés, en ce qui concerne la teneur en thiamine. Cette dernière a enregistré, pendant la conservation, des baisses de 12 à 24%, pour la récolte 1954, et de 26 à 55%, pour la récolte 1955.

Les tubercules mûrs contiennent de 20 à 50% plus d'acide ascorbique et de 29 à 70% plus de thiamine que les tubercules non mûrs.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — La teneur des pommes de terre en acide ascorbique, pendant la conservation (récolte 1952).

Fig. 2. — La teneur des pommes de terre en acide ascorbique, pendant la conservation (récolte 1953).

Fig. 3. — Variation de la teneur en acide ascorbique pendant la conservation des pommes de terre de la variété Viola, provenant de différentes récoltes.

BIBLIOGRAFIE

1. Aslanian S., Vartanian T., *Izmenenie soderjaniia askorbinovoi kislott v klubneah i nadzemnîh ceasteah cartofelea pri razlicinîh usloviiah ego vtraşcivaniia.* Biohimia, 1952, vol. 17, nr. 2, p. 179.
2. Baker L., *Teneur en vitamine C des pommes de terre sur des terres remises en culture.* Ann. Agron., 1949, nr. 3, p. 486.
3. Barker I., *The ascorbic acid content of potato tubers.* Chem. Abstr., 1950, vol. 44, nr. 14, p. 6487.
4. Bergner K. u. Borkholder G., *Beobachtungen über die Sortenabhängigkeit des Ascorbinsäuregehaltes bei Kartoffeln.* Zeitschr. f. Lebensmitteluntersuch. u. Forsch., 1945, vol. 89, nr. 7, p. 629.
5. Berezovskaia N., *The effect of temperature on the vitamin content of potato.* Chem. Abstr., 1949, vol. 43, p. 5129.
6. Dove W., *Différences variétales et hérédité de la teneur en vitamine C et A chez la pomme de terre.* Ann. Agron., 1948, nr. 3, p. 392.
7. Esselen W., *Composition and nutritive value of potatoes with special emphasis on vitamin C.* Chem. Abstr., 1942, p. 5911.
8. Fellemberg Th., Wuhrmann H., *The decrease of vitamin C in potatoes during storage.* Chem. Abstr., 1944, p. 4042.
9. Gstirner Fr., *Chemische Vitamin Bestimmungsmethoden für das chemische, physiologische u. klinische Laboratorium.* F. Enke, Stuttgart, 1951.
10. Jansen P., *The nutritive value of potato.* Chem. Abstr., 1950, vol. 44, nr. 17, p. 8015.
11. Julien G., *Métabolisme de la vitamine C dans les pommes de terre.* Ann. Agron., 1946, p. 194.
12. Karikka K. a. Dudgeon L., *Influence of variety, location fertilizer and storage on the ascorbic acid content of patotoes grown in New York State.* J. of. Agric. Res., 1944, vol. 68, nr. 2, p. 49.
13. Lampitt L., *Vitamin C content of potatoes.* Biolog. Abstr., 1946, vol. 20, nr.7, p. 1509.
14. Lauersen F. u. Orth W., *Die Verteilung der Ascorbinsäure in der Kartoffelknolle.* Biolog. Abstr., 1943, vol. 17, nr. 7, p. 1658.
15. Leichsering J., *Factors influencing the nutritive value of potatoes.* Chem. Abstr., 1952, p. 11495.
16. Lyons M., *Potatoes as carriers of vitamin C.* Biolog. Abstr., 1940, vol. 14, nr. 1, p. 47.
17. Lunde G., *Vitamine in frischen und konservierten Nahrungsmitteln.* Julius Springer, Berlin, 1940.
18. Meiklejohn J., *The vitamin B_1 content of potatoes.* Bioch. J., 1943, vol. 37, p. 349.
19. Pett L., *Changes in the ascorbic acid and glutathion contents of stored and sprouting potatoes.* Biolog. Abstr., 1937, vol. 11, nr. 6, p. 1408.
20. Prokoşev S., *Ascorbic acid and the energy of oxidizing process in potatoes.* Chem. Abstr., 1944, p. 1577.
21. Reestman A., *Determination of aneurine content in Dutch potato varieties.* Chem. Abstr., 1949, vol. 43, p. 1500.
22. Rolf L., *The effect of cooking and storage on the ascorbic acid content of potatoes.* Jurn. Agr. Research, 1940, vol. 61, nr. 5, p. 381.

23. Rudolph W., *Vitamin C und Ernährung*. Fr. Enke, Stuttgart, 1939.
24. Sapiro D., *Vitamin C in white Russian potato*. Chem. Abstr.. 1950, vol 45, nr. 5, p. 2115.
25. Smith A. a. Gillies J., *The distribution and concentration of ascorbic acid in the potato*. Bioch. J., 1940, vol. 34, p. 1312.
26. Spiridonova N., *Variability of biochemical indexes in potato tubers*. Chem. Abstr., 1949, vol. 43, p. 7092.
27. Zotova O., *Vlianie nekotorth uslovii vtrascivania kartofelea na soderjanie vitamina C*. Biohimia, 1953, vol. 18, nr. 2, p. 205.
28. Wolf J., *Orientation experiments on the distribution of vitamin C in the potato tuber*. Chem. Abstr., 1941, vol. 34, p. 493.
29. *** *Cartofeli*. Selhozghiz, Moscova, 1953.

EMIL POPOV, IORDAN STOICIKOV, VELKO VELKOV, DIMITĂR BOIKOV, IVAN ILIEV și colaboratori, *Bălgarska pomologhia*. t. I. *Iabălka, Krușa, Diulia* (*Pomologia bulgară*. t. I. *Mărul, Părul, Gutuiul*). Zemisdat, Sofia, 1958, 424 pag.

În ultimii 15 ani în toate țările din lume s-a acordat o atenție din ce în ce mai mare studiului soiurilor de pomi și arbuști fructiferi. Ca rezultat al acestor studii au apărut numeroase lucrări de pomologie, din care unele cu caracter regional, altele cu caracter național și unele cu caracter universal.

Lucrările respective erau consultate și folosite atît în țările de origine, cît și în alte țări de pe glob.

Pe baza unor asemenea lucrări de pomologie se introduceau în cultură numeroase soiuri din alte țări, fără a fi studiate în prealabil. Unele dintre acestea, găsind condiții favorabile de creștere și dezvoltare, au dat rezultate foarte bune.

O mare parte din soiurile introduse, neputîndu-se adapta însă la condițiile noi de climă și sol, au degenerat încetul cu încetul, au dat producții din ce în ce mai mici și în cele din urmă au dispărut din cauza sensibilității lor față de temperaturile scăzute din timpul iernii și față de atacul paraziților.

Rezultatele nefavorabile obținute în urma introducerii în cultură a unor soiuri străine au scos în evidență necesitatea studierii în fiecare țară a soiurilor de pomi în condițiile locale de climă și sol.

În această privință I. V. Miciurin a demonstrat că *fiecare regiune trebuie să aibă sortimentul ei propriu, format din soiurile cele mai adaptate la condițiile locale*. Într-adevăr, de alegerea justă a soiurilor, considerate ca mijloc de producție, depinde în foarte mare măsură comportarea lor bună în condițiile locale de climă și sol, longevitatea plantațiilor, rezistența pomilor la atacul bolilor și insectelor, precum și producția mare de fructe.

Necesitatea aprofundării studiilor asupra soiurilor de pomi din cultură, care s-a simțit de mult, s-a accentuat mai ales în ultimii 15 ani. La fel, în multe țări s-a simțit și lipsa unor lucrări de pomologie care să cuprindă majoritatea soiurilor cultivate în țările respective.

Pe această linie se situează și *pomologia bulgară*, din care a apărut primul volum, ce cuprinde speciile sămînțoase: mărul, părul și gutuiul.

Lucrarea cuprinde o introducere în care se face o descriere sumară asupra dezvoltării pomologiei, caracterizarea generală a soiurilor de pomi cultivate în R. P. Bulgaria.

În capitolul următor se arată principalele caractere morfologice ale speciilor de sămînțoase, după care se recunosc soiurile de pomi. Aici se acordă atenția cuvenită tipului de ramificare și formei coroanelor, caracterelor morfologice ale lăstarilor, frunzelor și florilor, precum și tuturor

elementelor care caracterizează fructul. La sfîrşitul capitolului se arată sistemele de clasificare a soiurilor de sămînţoase — după fruct, care se folosesc astăzi în pomologie.

După această parte introductivă, cu caracter general, urmează partea specială, în care se dă descrierea principalelor soiuri de măr, păr şi gutui cultivate în R. P. Bulgaria.

La fiecare specie, înainte de începerea descrierii soiurilor, se fac consideraţii generale asupra importanţei economice a speciilor respective, asupra originii soiurilor şi se arată arealul ocupat de speciile corespunzătoare, în trecut şi în ultimii 10 ani.

Se acordă de asemenea o importanţă deosebită particularităţilor biologice şi de producţie ale soiurilor; pe această linie se arată ritmul parcurgerii fazelor fenologice, fenomenul de sterilitate şi de fertilitate, comportarea faţă de ger, secetă, boli şi insecte a soiurilor de pomi din fiecare specie. La sfîrşitul capitolului se indică pe soiuri, maturitatea de consum a fructelor, durata de păstrare şi însuşirile tehnologice ale acestora.

Lucrarea cuprinde descrierea unui număr de 120 de soiuri, din care 83 de măr, 30 de păr şi 7 de gutui. Dintre acestea, 30 de soiuri de măr (38,5%), 11 soiuri de păr (36,6%) şi 5 soiuri de gutui (71%) sînt autohtone.

Atenţia pe care autorii au acordat-o soiurilor autohtone de pomi este justificată, întrucît acestea s-au format în decurs de secole pe teritoriul Bulgariei şi au o seamă de însuşiri care determină superioritatea lor faţă de multe soiuri străine. Pomii soiurilor autohtone cresc mai viguros, au o viaţă mai îndelungată, dau producţii mai mari şi sînt mai rezistenţi la condiţiile locale de climă şi sol.

Soiurile autohtone de pomi constituie un material bogat şi de importanţă deosebită pentru pomicultura Bulgariei, întrucît sînt foarte numeroase şi au o greutate specifică mare în plantaţiile actuale. Ele reprezintă rodul muncii de selecţie depusă timp foarte îndelungat de numeroase generaţii de pomicultori anonimi care şi-au dat contribuţia la crearea, înmulţirea şi răspîndirea lor în cultură.

La fiecare specie soiurile sînt aranjate după epoca de coacere a fructelor.

Pentru fiecare soi, pe lîngă denumirea bulgară, sînt date sinonimiile în principalele limbi cu circulaţie internaţională, se arată originea şi se precizează aria de răspîndire.

La descrierea fructului şi a pomului, potrivit unei scheme comune sînt luate în consideraţie toate caracterele morfologice care pot ajuta la identificarea şi recunoaşterea soiurilor.

În cadrul descrierii soiurilor se acordă atenţia cuvenită proprietăţilor biologice şi comportării acestora în condiţii pedoclimatice diferite. În acest scop se arată timpul şi caracterul înfloritului şi se precizează cum se comportă soiurile respective în procesul polenizării.

În al doilea rînd se arată precocitatea, adică vîrsta intrării pe rod a pomilor şi productivitatea soiurilor. Mai departe, se scoate în evidenţă sensibilitatea la ger, secetă şi atacul paraziţilor vegetali şi a dăunătorilor animali care limitează în mare măsură arealul de cultură al fiecărui soi. Pentru fructe se indică maturitatea de recoltare, durata de păstrare, maturitatea de consum, precum şi rezistenţa la transport.

Pentru fiecare soi se subliniază apoi calităţile şi defectele şi se fac recomandări pentru sectorul de producţie.

Textele sînt ilustrate aproape pentru toate soiurile cu fotografia pomului, luată în perioada de repaos. Pentru soiurile principale fructele sînt prezentate în planşe colorate, iar pentru cele mai puţin importante — în desene.

Pomologia bulgară, prin materialul important pe care-l conţine, constituie o lucrare clasică, valoroasă pentru literatura pomicolă atît din Bulgaria cît şi din alte ţări.

Prin apariţia într-o epocă istorică atît de importantă, a socializării agriculturii, cînd se acordă o atenţie mare dezvoltării sectorului pomicol, *Pomologia bulgară* va constitui un în-

dreptar prețios la alegerea și asocierea soiurilor în sortimente și va ușura stabilirea legăturii necesare între știința și practica pomicolă.

Scrisă de cei mai autorizați specialiști ai țării, într-un stil concis și expunere ușoară, *Pomologia bulgară* va fi de un real folos pentru pomicultorii colectiviști, tehnicieni, studenți, ingineri, cadre didactice și oameni de știință.

Teodor Bordeianu,
membru corespondent al Academiei R.P.R.

AMILCAR VASILIU, *Asolamentele raționale*. Ed. Acad. R.P.R., București, 1959, 201 pag.

Lucrarea prof. Amilcar Vasiliu, membru corespondent al Academiei R.P.R. despre *Asolamentele raționale* reprezintă o sinteză la un înalt nivel științific a tot ce s-a făcut pînă în prezent în această direcție.

Asolamentul, sau împărțirea terenului în sole și modul cum se orînduiesc plantele în cadrul unui ciclu de cultură pe aceste sole, este unul dintre cele mai importante mijloace agrotehnice pentru sporirea producției agricole.

Această lucrare este prima de acest fel la noi în țară și cuprinde 7 capitole în care se tratează importanța și principiile de bază — orînduirea plantelor, asolamentele agricole cu și fără ierburi perene, asolamentele furajere, asolamentele de protecție a solului și asolamentele speciale (legumicole, de pepinieră, de livadă etc.).

Se arată în cifre contribuția asolamentului la sporirea producției agricole, dinamica substanțelor nutritive sub diferite plante, rezultatele obținute în țara noastră și în alte țări, atît în cîmpurile de experiență, cît și în producție.

În lucrare se trec în revistă ultimele noutăți din acest domeniu, cum ar fi influența pe care o are planta permergătoare asupra plantei succesoare prin secreții, secătuirea în apă și substanțe fertilizante, suc celular etc.; împărțirea asolamentului pe verigi de cîte 2—4 plante, dintre care cel puțin una amelioratoare de sol; rotația pe cupluri de cîte două plante bune premergătoare, problema nematozilor în succesiunea plantelor etc.

Pentru orientarea producției se prezintă și se interpretează numeroase exemple de asolamente: lungi, mijlocii și scurte.

Prin conținut și formă, lucrarea prezintă importanță deosebită, atît din punct de vedere științific cît și din punct de vedere practic, fiind utilă agronomilor, economiștilor și biologilor.

A. L.

LUCRĂRI APĂRUTE ÎN EDITURA ACADEMIEI R.P.R.

Biologie vegetală

E. I. NYÁRÁDY, **Flora şi vegetaţia Munţilor Retezat,** 196 p. + 4 pl., 18,30 lei.

TRAIAN SĂVULESCU şi OLGA SĂVULESCU, **Tratat de patologie vegetală,** 725 p. + 124 fig., 43,30 lei.

I. BĂRBAT şi FR. PÁLFI, **Stadiul de iarovizare şi stadiul de lumină la plante,** 128 p., 5,50 lei.

AL. BORZA, **Flora şi vegetaţia văii Sebeşului,** 328 p. + 2 pl., 25,50 lei.

Ştiinţe agricole

*** **Porumbul** (Studiu monografic), 928 p. + 28 pl., 114 lei.

N. CEAPOIU, **Cînepa** (Studiu monografic), 652 p., 50,50 lei.

*** **Probleme de pedologie,** 565 p., 50 lei.

GHERASIM CONSTANTINESCU, **Raionarea viticulturii,** 154 p. + 19 pl., 11 lei.

GH. ANGHEL şi colab., **Determinarea calităţii seminţelor,** 415 p., 25,80 lei.

AMILCAR VASILIU, **Asolamentele raţionale,** 194 p., 8,10 lei.

Sub. red. GHERASIM CONSTANTINESCU, **Ampelografia R.P.R.,** vol. II, 748 p. + 41 pl., 93 lei.

I. BRETAN şi colab., **Metode agrotehnice pentru sporirea producţiei agricole în sud-estul Transilvaniei,** 245 p., 10 lei.

C. BĂLAN şi colab., **Metode agrotehnice pentru sporirea producţiei agricole în Oltenia,** 271 p., 10,10 lei.

Întreprinderea Poligrafică Nr. 2, str. Brezoianu nr. 23—25, — c. 449

Din

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE
Seria *BIOLOGIE VEGETALĂ* *)

au apărut :

t. I, 1948—49, 10 n-re (a 2,13 lei);
t. II, 1950, 6 n-re (a 2 lei);
t. III, 1951, 4 n-re (a 4 lei);
t. IV, 1952, 4 n-re (a 4 lei);
t. V, 1953, 4 n-re (a 4 lei);
t. VI, 1954, 4 n-re (a 4 lei);
t. VII, 1955, 4 n-re (a 5 lei);
t. VIII, 1956, 4 n-re (a 6 lei);
t. IX, 1957, 4 n-re (a 4 lei);
t. X, 1958, 4 n-re (a 4 lei);
t. XI, 1959, 4 n-re (a 4 lei);
t. XII, 1960, nr. 1 (4 lei).

Numerele se pot comanda, direct sau prin poştă, prin

LIBRĂRIA ACADEMIEI R.P.R.
Bucureşti, Calea Victoriei nr. 27

Numerele curente se găsesc de vînzare la orice librărie ştiinţifică din ţară.

Abonamentele se fac la oficiile poştale, prin factorii poştali şi difuzorii voluntari din întreprinderi şi instituţii.

Pentru străinătate, cererile de numere izolate sau de abonamente se fac prin întreprinderea de stat pentru comerţ exterior „Cartimex" I.S.C.E., str. Aristide Briand nr. 14, sau Căsuţa poştală 134—135, Bucureşti.

*) Tomurile I—IX au apărut sub titlul BULETIN ŞTIINŢIFIC, avînd ca subtitlu : t. I—A. MATEMATICĂ, FIZICĂ, CHIMIE, GEOLOGIE, GEOGRAFIE, *BIOLOGIE*, ŞTIINŢE TEHNICE ŞI AGRICOLE ; t II—SERIA : GEOLOGIE, GEOGRAFIE, *BIOLOGIE*, ŞTIINŢE TEHNICE ŞI AGRICOLE ; t. III—VII, nr. 2 — SECŢIUNEA DE ŞTIINŢE *BIOLOGICE*, AGRONOMICE, GEOLOGICE ŞI GEOGRAFICE ; t. VII, nr. 3—4 — SECŢIA DE *BIOLOGIE* ŞI ŞTIINŢE AGRICOLE (ŞI) SECŢIA DE GEOLOGIE ŞI GEOGRAFIE ; t. VIII—SECŢIA DE *BIOLOGIE* ŞI ŞTIINŢE AGRICOLE ; t. IX— SECŢIA DE *BIOLOGIE* ŞI ŞTIINŢE AGRICOLE (SERIA *BOTANICĂ*).

Lei 4. —